

**DETEKSI KEMATANGAN BUAH MANGGIS BERDASARKAN
FITUR WARNA CITRA KULIT MENGGUNAKAN METODE
TRANSFORMASI RUANG WARNA *HSV***

SKRIPSI

ANNAFIAH DALIMUNTHE

0701163101



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**DETEKSI KEMATANGAN BUAH MANGGIS BERDASARKAN
FITUR WARNA CITRA KULIT MENGGUNAKAN METODE
TRANSFORMASI RUANG WARNA *HSV***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Komputer

ANNAFIAH DALIMUNTHE

0701163101



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengatakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Annafiah Dalimunthe
Nomor Induk Mahasiswa : 0701163101
Program Study : Ilmu Komputer
Judul : Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan
Fitur Warna Cira Kulit menggunakan Metode
Tansformasi ruang Warna *HSV*

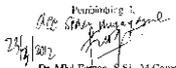
Dapat disetujui untuk segera di*Munaqasyah*kan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 23 Maret 2021

29 Rabi'ul Akhir 1442 H

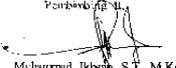
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I,


Dr. Mhd Furqan, S.Si., M.Comp.Sc.
NIP. 198008062006041003

Dr. Mhd Furqan, S.Si., M.Comp.Sc.
NIP. 198008062006041003

Pembimbing II,


Muhammad Ikhsan, S.T., M.Kom
NIP. 198304152011011008

Muhammad Ikhsan, S.T., M.Kom
NIP. 198304152011011008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Annafiah Dalimunthe
Nomor Induk Mahasiswa : 0701163101
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan
Fitur Warna Cira Kulit menggunakan Metode
Tansformasi ruang Warna *HSV*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, selain dari kutipan dan ikhtisar tertentu, yang masing-masing dirujuk oleh sumbernya. Jika nanti ditemukan pemalsuan dalam skripsi ini maka saya akan menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 23 Maret 2021



Annafiah Dalimunthe
NIM. 0701163098



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. IAIN No. 1 Medan 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

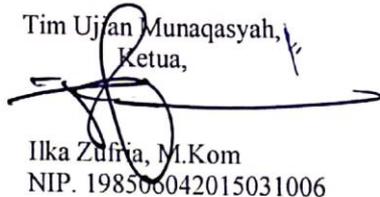
Nomor: 206/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2021

Judul : Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan
Fitur Warna Citra Kulit Menggunakan Metode
Transformasi Ruang Warna HSV
Nama : Annafiah Dalimunthe
Nomor Induk Mahasiswa : 0701163101
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Kamis, 26 Maret 2021
Tempat/media : Via Zoom Meeting

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,



Ilka Zufria, M.Kom
NIP. 198506042015031006

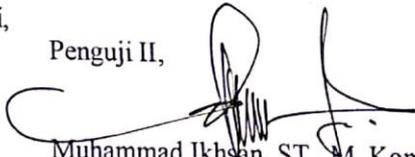
Dewan Penguji,

Penguji I,



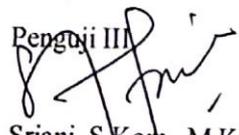
Dr. Mhd. Furqan, S.Si., M.Comp.Sc.
NIP. 198008062006041003

Penguji II,



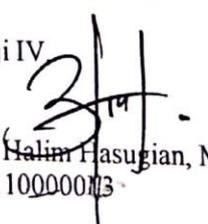
Muhammad Ikhsan, ST., M. Kom
NIP. 198304152011011008

Penguji III,



Sriani, S.Kom., M.Kom
NIB. 1100000108

Penguji IV,



Abdul Halim Hasugian, M. Kom
NIB. 1100000013

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

ABSTRAK

Kemajuan pesat inovasi di bidang PC semakin membuat aplikasi dan eksplorasi strategi penanganan gambar dibuat. Pengolahan citra mempunyai peranan penting di berbagai bidang. Aplikasi pengolahan citra berkaitan dengan pemrosesan citra berkaitan dengan transformasi warna. Dalam hal ini, metode transformasi ruang warna sebagai bagian dari pengolahan citra membantu dalam mendeteksi warna dalam citra dan mengolahnya. Ruang warna merupakan model matematis yang menjelaskan mengenai warna yang direpresentasikan ke dalam model angka. Warna merupakan hasil dari persepsi dari cahaya dalam spectrum wilayah tampak dan memiliki panjang gelombang 400 nm sampai dengan 700 nm. Ruang warna HSV merupakan ruang warna yang tersusun atas 3 komponen yaitu *Hue*, *Saturation*, *Value*. *Hue* berkaitan dengan kemurnian atau corak warna, *Saturation* berkaitan dengan kejenuhan warna, *Value* menyatakan tingkat kecerahan dari warna tersebut. Dalam penelitian ini, berdasarkan dari hasil pengujian menggunakan citra buah manggis untuk mendeteksi jenis kematangannya dengan melakukan transformasi ruang warna RGB ke ruang warna HSV yang dilakukan dengan menggunakan data sampel sebanyak 60 data buah yang terdiri dari 45 sampel latihan yang terdiri dari 15 citra buah manggis disetiap jenis kematangannya, dan 15 sampel uji yang terdiri dari 5 sampel buah manggis matang, 5 sampel buah manggis setengah matang dan 5 sampel buah manggis mentah didapatkan hasil akurasi tingkat keberhasilan sebesar 86,6%, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode Transformasi Ruang Warna HSV dapat digunakan untuk mendeteksi kematangan buah manggis.

Kata Kunci : deteksi, citra manggis, *HSV*, jarak *euclidean*, matlab.

ABSTRACT

The quick advancement of innovation in the field of PCs progressively makes the application and exploration of picture handling strategies create. Image processing has an important role in various fields. Image processing applications are concerned with image processing related to color transformation. In this case, the color space transformation method as part of image processing helps in detecting colors in the image and processing it. The color space is a mathematical model that describes the colors represented in a numerical model. Color is the result of the perception of light in the visible spectrum and has a wavelength of 400b nm to 700 nm. The HSV color space is a color space composed of 3 components, namely Hue, Saturation, Value. Hue is related to the purity or hue of a color, Saturation is related to the saturation of a color, Value states the level of brightness of the color. In this study, based on the test results using mangosteen fruit images to detect the type of ripeness by transforming the RGB color space to the HSV color space, which was carried out using 60 fruit data samples consisting of 45 training samples consisting of 15 mangosteen fruit images in each. Types of ripeness, and 15 test samples consisting of 5 ripe mangosteen fruit samples, 5 half ripe mangosteen fruit samples and 5 raw mangosteen fruit samples obtained an accuracy rate of 86.6%, so it can be concluded that the HSV Color Space Transformation method can be used. to detect the mangosteen fruit ripeness.

Keywords: detection, mangosteen image, HSV, euclidean distance, matlab.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriringkan salam atas junjungan nabi besar Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafa'atnya kelak di yaumul akhir , Amiiin.

Skripsi yang penulis kerjakan berjudul “Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Buah Menggunakan Metode Transformasi Warna HSV”. Disusun untuk memenuhi tugas dan melengkapi prasyarat untuk memperoleh pendidikan tinggi sarjana Ilmu Komputer di Fakultas Sains dan Teknologi, UINSU Medan.

Penulis mengejakan skripsi dengan bertahap–tahap yang penuh dengan banyak hambatan, namun, karena arahan dan bantuan yang didapat pada akhirnya semuanya dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. M. Syahnun, MA, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Bapak Ilka Zufria, M.Kom selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Rakhmat Kurniawan R, S.T., M.Kom selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Bapak Dr. Mhd Furqan, S, Si., M.Comp.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah berkontribusi membantu penulis dalam memberikan ide, saran, kritik, dan bimbingannya kepada penulis selama penulis mengerjakan skripsi ini.
6. Bapak Muhammad Ikhsan, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah membantu penulis dalam memberikan pemikiran, ide, analisis, dan arahan kepada penulis saat penulis sedang mengerjakan proposal skripsi.

7. Bapak Heri Santoso, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik.
8. Seluruh tenaga pengajar dan pegawai program studi S1 Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
9. Kepada Orang tua saya yang tercinta yaitu Idris Dalimunthe dan Rosmiyati Ritonga serta kakak, abang dan adik kandung penulis, Annikmah Dalimunthe, Anniroh Dalimunthe, Annujaibah Dalimunthe, Syaddad Amni Dalimunthe dan Ahmad Alwi Dalimunthe terima kasih untuk dukungan, doa dan semangat, serta bantuan baik moril maupun materil yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Rekan - rekan kelas Ilmu Komputer 3 yang secara konsisten menawarkan bantuan dan menuju kepada penulis, penulis berharap kepada teman-teman ilmu komputer 3 pada masa pandemi ini tetap bersemangat dalam menjalankan aktivitas serta perjuangan untuk meraih gelar sarjananya.
11. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dengan dirujuk secara individu.

Penulis telah berusaha dengan setiap upaya yang dilakukan penulis lakukan dalam menghasilkan proposal skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam membuat proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu analisis dan ide-ide sangat diharapkan dari para pembaca untuk kesempurnaan teori ini. Semoga isi proposal skripsi ini berharga dalam meningkatkan pengumpulan informasi bagi para pembaca. Amiiin Ya Rabbal'alamin.

Medan, 23 Maret 2021

Hormat Saya,



Annafiah Dalimunthe

Nim : 0701163101

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Manggis.....	5
2.2. Citra.....	5
2.3. Citra Digital	6
2.4. Pengolahan Citra Digital	7
2.5. Operasi Dasar Digital	8
2.6. Citra Format JPG.	8
2.7. Pengolahan Citra.....	9
2.8. Ruang Warna	9
2.8.1. Ruang Warna <i>HSV</i>	10
2.9. Jarak Euclidean (<i>Euclidean Distance</i>).....	10
2.10. Transformasi <i>RGB</i> ke <i>HSV</i>	11
2.11. Mendeteksi menggunakan metode transformasi ruang warna ...	11
2.12. <i>Flowcart</i>	12
2.13. Matlab	13

2.14. Penelitian terkait	14
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.1.1. Tempat Penelitian	19
3.1.2. Waktu Penelitian	19
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	19
3.2.1. Perangkat Keras	19
3.2.2. Perangkat Lunak	20
3.3. Prosedur Kerja	20
3.3.1. Teknik Pengumpulan Data	21
3.3.2. Analisis Kebutuhan	21
3.3.3. Perancangan	22
3.3.4. Pengujian	23
3.3.5. Penerapan/Penggunaan	24
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL	25
4.1. Pembahasan	25
4.1.1. Analisis Data	25
4.1.2. Representasi Data	26
4.1.3. Hasil Analisis	29
4.1.4. Perancangan Sistem	34
4.2. Hasil	41
4.2.1. Pengujian	41
4.2.2. Penerapan	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Ruang warna <i>RGB</i> Gambar	7
2.2	Representasi sistem warna <i>HSV</i>	10
3.1	Tahap - tahap prosedur kerja	20
3.2	Diagram perancangan transformasi ruang warna <i>HSV</i> .	23
4.1	A=Matang B=Setengah Matang C=Mentah	26
4.2	Citra Manggis Uji.....	32
4.3	Rancangan Menu Utam	34
4.4	Rancangan Menu Pelatihan	35
4.5	Rancangan Pengujian	36
4.6	Rancangan Menu Tentang Penulis	37
4.7	<i>Flowchart</i> Menu Utama	38
4.8	<i>Flowchart</i> Pelatihan	39
4.9	<i>Flowchart</i> Pengujian	40
4.10	<i>Flowchart</i> Tentang Penulis.....	41
4.11	Tampilan Menu Utama.....	42
4.12	Tampilan Menu Pelatihan.....	42
4.13	Tampilan Menu Pengujian.....	43
4.14	Tampilan Menu Tentang Penulis	43
4.15	Citra Manggis Latih	44
4.16	Citra Manggis Uji.....	45
4.17	Menu Proses Pelatihan	45
4.18	Menu Proses Pencarian Folder Latih	46
4.19	Menu Proses Pelatihan Selesai.....	46
4.20	Citra Manggis Latih <i>HSV</i>	47
4.21	Proses Pengujian Manggis	48
4.22	Menu Pencarian Citra	48
4.23	Citra Buah Manggis Matang 1 dipilih	49

4.24	Informasi Buah Manggis Matang 1.....	49
4.25	Deteksi Buah Manggis Matang 1.....	50
4.26	Deteksi Buah Manggis Matang 2.....	50
4.27	Deteksi Buah Manggis Matang 3.....	51
4.28	Deteksi Buah Manggis Matang 4.....	51
4.29	Deteksi Buah Manggis Matang 5.....	52
4.30	Deteksi Buah Manggis Setengah Matang 1.....	53
4.31	Deteksi Buah Manggis Setengah Matang 2.....	53
4.32	Deteksi Buah Manggis Setengah Matang 3.....	54
4.33	Deteksi Buah Manggis Setengah Matang 4.....	54
4.34	Deteksi Buah Manggis Setengah Matang 5.....	55
4.35	Deteksi Buah Manggis Mentah 1.....	56
4.36	Deteksi Buah Manggis Mentah 2.....	57
4.37	Deteksi Buah Manggis Mentah 3.....	57
4.38	Deteksi Buah Manggis Mentah 4.....	58
4.39	Deteksi Buah Manggis Mentah 5.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Simbol <i>Flowchart</i>	13
2.2	Penelitian Terkait	15
3.1	Waktu dan Jadwal Penelitian.....	19
4.1	Nilai <i>RGB</i> 3x3 Citra Manggis A.....	26
4.2	Nilai <i>RGB</i> 3x3 Citra Manggis B	27
4.3	Nilai <i>RGB</i> 3x3 Citra Manggis C	27
4.4	Nilai Rata-Rata <i>RGB</i> Citra Manggis	29
4.5	Nilai <i>HSV</i> Citra Manggis.....	31
4.6	Nilai <i>RGB</i> 3x3 Citra Uji	32
4.7	Data Jarak Terdekat Berdasarkan Citra Manggis Uji....	33
4.8	Informasi Citra Latih dan Citra Uji	44
4.9	Hasil Pengujian Citra Buah Manggis Matang	52
4.10	Hasil Pengujian Citra Buah Manggis Setengah Matang	55
4.11	Hasil Pengujian Citra Buah Manggis Mentah	59
4.12	Hasil Pengujian Tingkat Kematangan Citra buah manggis	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1.	Hasil uji citra buah manggis pada “Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Cira Kulit menggunakan Metode Tansformasi ruang Warna <i>HSV</i> ”
2.	Kode Program Matlab untuk “Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Cira Kulit menggunakan Metode Tansformasi ruang Warna <i>HSV</i> ”
3.	Kartu Bimbingan Skripsi
4.	Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Allah SWT berfirman dalam Al- Qur'an (Yunus : 101):

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (v)

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memusatkan perhatiannya pada bumi?”. Berapa banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuhan-tumbuhan yang baik?”(Q.S. Ash Shu’ara:7)

Didalam ayat tersebut berisi perintah kepada manusia untuk mengembangkan pandangannya ke jangkauan terjauh dari kapasitasnya, memperhatikan apa-apa yang diciptakan Allah SWT di muka bumi mulai dari tanah, air, udara, cahaya, hewan hingga tumbuhan-tumbuhan. Pada hal ini penulis membahas tumbuhan yaitu adalah tumbuhan buah manggis.

Buah manggis mengandung aktivitas antinflamasi dan antioksidan, sehingga di luar negeri buah manggis dikenal sebagai buah yang memiliki kadar antioksidan tertinggi didunia. Buah manggis memiliki rasa yang khas, perpaduan antara rasa manis, asam, dan sedikit sepat sehingga buah manggis banyak digemari sampai keluar negeri hingga menjadi salah satu komoditas ekspor yang sangat prospektif, dengan pangsa pasar yang tak pernah jenuh. Karena memiliki tingkat produksi yang sangat signifikan, hal ini diharapkan petani dapat mengetahui tingkat pengembangan produk buah manggis yang dapat mengurangi bahaya pembusukan produk buah manggis. Petunjuk penting dalam mendeteksi level kematangan buah manggis adalah warna dari buah manggis tersebut. Dalam hal mendeteksi warna terdapat metode keilmuan citra digital yang berkaitan dengan pengolahan warna.

Saat ini citra digital telah banyak digunakan untuk membantu memudahkan pekerjaan manusia. Keberadaannya pun tidak sulit untuk ditemui pada benda-benda disekitar kita. Selain itu citra digital telah digunakan untuk alat deteksi penyakit hingga deteksi kematangan pada tanaman. Dalam hal ini

pengenalan dan deteksi kematangan tanaman secara otomatis pasti selalu dapat dilakukan dengan kasat mata kita sendiri namun jika kita melakukan deteksi secara otomatis menggunakan citra tanaman itu sendiri maka dapat dinggap sebagai bagian khusus dari klasifikasi kematangan, serta sebagai pengembangan ilmu yang telah banyak dipelajari oleh komunitas visi komputer. Umumnya metode untuk menganalisis citra diterapkan oleh model ruang warna. Ruang warna adalah model numerik yang menggambarkan bagaimana hal itu ditangani dalam angka. Model ruang warna sangat dibutuhkan untuk menganalisis citra, karena dengan memanfaatkan ruang warna ini anda dapat mengkarakterisasi citra, mengenali objek dalam citra, mengkompresi ukuran citra dan lain - lain. Ruang warna terdiri dari beberapa bagian. namun model ruang warna yang tepat dalam analisis warna adalah model ruang warna *HSV*.

Model ruang warna *HSV* pertama kali diperkenalkan oleh A.R Smith pada tahun 1978, model shading *HSV* mencirikan shading sejauh *Hue*, *Saturation*, dan *Value*. *Hue* membahas shading asli, seperti merah, ungu, kuning. *Hue* digunakan untuk mengenali warna dan menentukan kemerahan, kehijauan, dan sebagainya, dari cahaya. *Hue* berhubungan dengan frekuensi cahaya. *Saturation* mengungkapkan tingkat kehalusan bayangan, yang menunjukkan seberapa banyak warna putih yang diberikan pada naungan. *Value* adalah karakteristik yang menyatakan ukuran cahaya yang didapat oleh mata yang memperhatikan bayangan.

Penjelasan diatas menunjukkan keterkaitan dari penelitian yang akan penulis uji dimana penulis melakukan penelitian ini yang mengarah kearah pembelajaran pengolahan citra dimana atribut yang digunakan adalah perangkat lunak matlab dan citra buah. Dalam melakukan penelitian ini penulis berharap dapat menerapkan penelitian warna buah menggunakan keilmuan citra digital serta mampu menghasilkan nilai akurasi yang tinggi. Berdasarkan latar belakang di atas penulis menyusun skripsi dengan judul **“Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna *HSV*.”**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dirumuskan pokok permasalahan yang akan mengkaji penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana menerapkan metode Transformasi Ruang Warna *HSV* dalam Deteksi Kematangan Buah Manggis?
2. Bagaimana proses Deteksi Kematangan Buah Manggis dapat dilakukan secara cepat dan subjektif?
3. Bagaimana merancang aplikasi Deteksi Kematangan Buah Manggis menggunakan metode Transformasi Ruang Warna *HSV* dengan aplikasi matlab R2017b?

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu luas, maka penelitian ini dibatasi dengan masalah – masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya mendeteksi kematangan buah manggis berdasarkan warnanya.
2. Metode yang digunakan adalah metode Transformasi Ruang Warna *HSV*.
3. Data buah manggis sebanyak 60 sampel
4. Citra yang digunakan dengan format jpg.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Menerapkan metode Transformasi Ruang Warna *HSV* dalam Deteksi Kematangan Buah Manggis.
2. Menerapkan pemilihan kualitas buah manggis dengan menggunakan metode Transformasi Ruang Warna *HSV*.
3. Membuat sebuah sistem yang dapat menghasilkan proses deteksi kematangan buah manggis secara efektif.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai pembelajaran tambahan untuk penulis dan mahasiswa/i yang ingin mencoba melakukan penelitian terkait penelitian penulis.
2. Dapat mengetahui proses Deteksi Kematangan Buah Manggis hanya dengan citra buah yang dilakukan secara cepat dan subjektif.
3. Sebagai tambahan referensi dalam penelitian Deteksi Kematangan Buah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Manggis

Tanaman manggis merupakan salah satu tanaman dari kelas *Dicotyledonae*, *famili Guttiferae*, dan jenis *Garcinia*. Produk organik manggis memiliki berbagai nama di berbagai negara. Tanaman manggis adalah tumbuhan yang hidup di hutan belantara dan dikenal oleh masyarakat Indonesia. Buah dari tanaman ini memiliki rasa yang manis dan sedikit masam sangat dinikmati oleh siapa saja. Karena rasanya tersebut tanaman manggis ini dijuluki *Queen of fruits*. Sifat produk organik manggis (*Garnica mangostana*) ditentukan oleh batas-batas yang berbeda termasuk batas tingkat pengembangan tergantung pada *file shading*. Derajat perkembangan produk organik manggis dapat diidentifikasi mengingat bagian kualitas luar, untuk lebih spesifik warna produk alami. Naungan dipandang sebagai properti aktual mendasar dari item hortikultura dan makanan, yang dikaitkan dengan properti zat dan tanda lima sentuhan kualitas item. *Shading* bahkan memainkan peran penting dalam evaluasi kualitas luar dari bisnis makanan. (Abdullah *et al.* 2001).

2.2 Citra

Citra atau gambar merupakan salah satu bagian media interaktif yang menganggap bagian penting sebagai semacam informasi. Gambar sebagai hasil kerangka yang bersifat optic berupa foto, bersifat analog sebagai sinyal video, atau bersifat yang dapat langsung disimpan pada pita yang menarik (Munir, 2004). Citra terbagi menjadi dua macam yaitu citra kontinu (citra analog) dan citra diskrit (citra digital). Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar x, hasil *CT Scan*, sedangkan gambar yang terkomputerisasi adalah gambar yang dapat ditangani oleh PC. (Sutoyo, et al., 2009).

Citra adalah perpaduan antara fokus, garis, bidang, dan warna untuk membuat peniruan identitas sebuah objek, biasanya benda nyata atau manusia.

Gambar bisa berupa gambar 2D seperti karya seni, foto dan gambar 3D seperti patung. Sebuah gambar juga beragam cahaya redup, indah samar, atau indah pada bidang datar. Kebiasaan paparan dengan angka yang membahas variasi dalam kekuatan kecermerlangan atau bayangan dengan cara datar dan vertikal. Sebenarnya atau lahiriah, gambar adalah penggambaran data yang terkandung di dalamnya sehingga mata alami dapat memeriksa dan menguraikan data sesuai tujuan normal. Konten data gambar dapat dipartisi menjadi dua bagian, yaitu data esensial dan data dinamis. Data esensial adalah data yang dapat ditangani secara langsung tanpa memerlukan informasi yang ekstra luar biasa. Data penting ini adalah:

1. warna (*color*), bentuk dan permukaan. Pemeriksaan data gambar dasar dikenal sebagai gambar tingkat rendah. Data unik adalah data yang tidak dapat ditangani secara langsung selain dengan bantuan informasi ekstra luar biasa. Contoh data konseptual adalah tampilan dalam gambar yang dapat menggambarkan keadaan kecenderungan individu (suram, ceria, marah, dan lain-lain). Satu lagi ilustrasi data unik adalah penggambaran kejadian atau keadaan (*occasion*) ketika gambar itu direkam. Kedua data ini tidak dapat dibedah dan dilihat oleh PC kecuali jika menggabungkan data fundamental dengan informasi yang lebih spesifik.

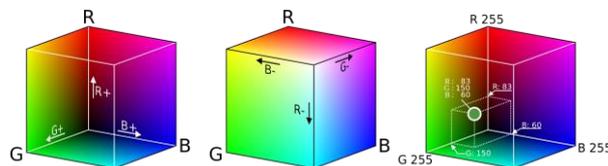
2.3 Citra Digital

Citra digital adalah penggambaran matematis dari gambar dua dimensi. Nilai numerik yang dituju pada umumnya merupakan nilai biner 8 bit Nilai biner ini disimpan pada elemen citra yang sering disebut dengan *pixel*. Citra digital berisi piksel dengan jumlah garis dan bagian yang layak. *Piksel* adalah komponen gambar terkecil dari gambar yang terkomputerisasi. *Piksel* disimpan dalam memori PC sebagai peta raster, yang merupakan tampilan dua dimensi dari tipe angka. Merupakan komponen gambar terkecil dari gambar yang terkomputerisasi.

Citra digital diperoleh dengan menggunakan evaluasi dan prosedur informasi yang berbeda, seperti kamera komputer, pemindai, radar, kamera inframerah, dll.

Citra digital adalah penyelidikan perhitungan perubahan gambar. yang biasanya digunakan dalam penanganan gambar adalah gambar ganda, gambar gelap, dan gambar arsir *RGB*.

1. Citra biner adalah citra yang memiliki 2 warna saja, yaitu hitam dan putih. Jika direpresentasikan dengan nilai biner 8 bit adalah warna hitam bernilai 0000 0000, dan putih bernilai 1111 1111. biasa ditampilkan dengan nilai normalisasi 0 dan 1, atau decimal 0 dan 255.
2. Citra keabuan adalah citra yang memiliki derajat keabuan sebanyak 256 warna. Dimulai dengan warna terkecilnya yaitu hitam, dan warna terbesarnya adalah putih.
3. Citra berwarna *RGB* adalah citra yang memiliki 3 level warna direpresentasikan dengan resolusi citra 3 dimensi. Pada citra digital level kedua digunakan untuk menyimpan warna R (*red/merah*), level kedua digunakan untuk menyimpan warna G (*green/hijau*), dan level ketiga digunakan untuk menyimpan warna B (*blue/biru*).



Gambar 2.1 Ruang Warna *RGB*

Citra digital mengandung berbagai komponen penting untuk diketahui dan dipelajari. Elemen-elemen dasar tersebut dapat dimanipulasi dalam pengolahan citra dan dieksploitasi lebih lanjut dalam *computer vision* dengan *software* yang telah disediakan sebelumnya.

2.4 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal seperti berikut :

Memperbaiki kualitas gambar dilihat dari aspek *radiometric* (peningkatan kontras, skala, transformasi warna, restorasi citra) dan dari aspek *geometric* (rotasi, translasi, skala, transformasi geometrik).

1. Melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra
2. Melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data. (Sutoyo, 2009)

2.5 Operasi Dasar Digital

1. Analisis Citra (*Image Analysis*)

Analisis citra berfungsi untuk menghitung nilai kuantitatif gambar untuk membuat penggambarannya dengan mengeluarkan sorotan tertentu yang digunakan untuk mengidentifikasi objek. Proses segmentasi terkadang diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan.

Ekstraksi adalah siklus untuk mengambil atau melihat nilai unsur-unsur yang terkandung dalam sebuah gambar. Nilai yang muncul atau yang diekstrak akan digunakan untuk proses pelatihan (*training*). Proses ekstraksi fitur merupakan proses yang mengasumsikan bagian penting dalam mempersiapkan objek info yang akan dikenali.

2. Transformasi Citra (*Image Transformation*)

Transformasi citra merupakan proses perubahan suatu bentuk citra dimana dapat berupa perubahan geometri piksel seperti perputaran (*rotatio*), pergeseran (*translation*). Penskalaan (*scalling*), dan lain sebagainya. Transformasi citra berfungsi untuk memperoleh informasi (*feature extraction*) yang lebih jelas dalam suatu citra. Hasil transformasi dapat dianalisis kembali serta dijadikan acuan untuk melakukan pemrosesan selanjutnya (Putra, 2010).

2.6 Citra Format JPG.

Format file citra standar yang digunakan saat ini adalah jpeg (.jpg). Jpeg (.jpg) adalah format yang sangat umum digunakan saat ini khususnya untuk transmisi citra. Format ini digunakan untuk menyimpan citra hasil kompresi dengan metode JPEG.

2.7 Pengolahan Citra

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengolahan adalah suatu cara atau proses mengusahakan sesuatu supaya menjadi lain atau menjadi lebih sempurna. Sedangkan citra menurut KBBI berarti rupa atau gambar, dalam hal ini adalah gambar yang diperoleh menggunakan sistem visual. Maka pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh manusia atau mesin. Masukan berupa citra, namun citra hasil keluaran mempunyai kualitas yang jauh lebih baik dari pada citra masukannya (Sri Ratna Sulistiyanti, dkk 2016).

2.8 Ruang Warna

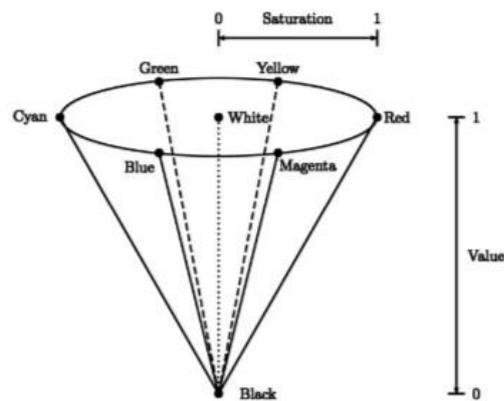
Warna pada dasarnya adalah efek lanjutan dari kesan cahaya dalam kisaran area yang tampak di retina mata, dan memiliki frekuensi antara 400nm hingga 700nm. Ruang warna pasti sering disinggung sebagai model warna adalah cara atau teknik untuk menata, membuat dan membayangkan warna. Untuk berbagai aplikasi, ruang warna yang digunakan juga bisa unik, hal ini karena perangkat keras tertentu secara ketat meniru ukuran dan jenis ruang warna yang dapat dimanfaatkan. Ruang warna biasanya digunakan untuk menyelidiki gambar.

Ruang warna adalah sebuah model yang menjelaskan tentang bagaimana cara warna direpresentasikan dalam angka. ruang warna sangat dibutuhkan untuk menganalisis citra, karena dengan menggunakan ruang-ruang warna inilah kita selanjutnya dapat mengklasifikasikan citra, mendeteksi objek dalam citra, mengkompresi ukuran citra dan lain sebagainya.

2.8.1 Ruang Warna HSV

HSV (hue, saturation, value) merupakan salah satu sistem warna yang digunakan manusia dalam memilih warna. Sistem ini dinilai lebih dekat daripada sistem *RGB* dalam mendeksripsikan sensasi warna oleh mata (Vivian dan Rismon,2018) . Model warna *HSV* mendefinisikan warna dalam terminologi *Hue*, *Saturation* dan *Value*. *Hue* menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning. *Hue* digunakan untuk membedakan warna-warna dan menentukan

kemerahan (*redness*), kehijauan (*greenness*), dsb, dari cahaya. *Hue* berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. *Saturation* menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih diberikan pada warna. *Value* adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memperdulikan warna. Perhatikan ruang warna sistem *HSV* yang dipresentasikan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Representasi sistem warna HSV

2.9 Jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*)

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat cluster digunakan Euclidian distance, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :

Rumus euclidian distance :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

X = Pusat cluster

Y = data

2.10 Transformasi RGB ke HSV

Untuk mentransformasi dari *RGB* ke *HSV*. Diasumsikan koordinat-koordinat *R*, *G*, *B* [0,1] adalah berurutan merah, hijau, biru dalam ruang warna RGB, dengan max adalah nilai maksimum dari nilai *red*, *green*, *blue*, dan min adalah nilai minimum dari nilai *red*, *green*, *blue*. Berikut rumus konversi *RGB* ke *HSV*.

$$H = \tan\left(\frac{3(G-B)}{(R-G)+(R-B)}\right)$$

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

$$V = \frac{R+G+B}{3}$$

2.11 Mendeteksi menggunakan metode transformasi ruang warna

Deteksi keberadaan objek menggunakan citra digital merupakan proses untuk mengetahui adanya objek pada suatu citra. Deteksi objek termasuk dalam kategori keilmuan *computer vision*. Aplikasi yang mengimplementasikan deteksi objek yaitu kematangan buah manggis dengan menggunakan metode transformasi ruang warna. Warna dapat dinilai sebagai komponen utama dalam pemrosesan citra digital karena memiliki dua faktor utama, yaitu :

1. Warna dapat menyederhanakan proses identifikasi berdasarkan komponen yang menjadi acuan untuk pemisahan objek.
2. Visualisasi bentuk warna dan intensitasnya dapat dilihat manusia secara jelas.

Metode yang digunakan untuk deteksi kematangan buah manggis ini adalah metode ruang warna *HSV*. *HSV* adalah metode warna citra digital yang terdiri dari tiga elemen *hue*, *saturation*, dan *value*, dari metode ruang warna *HSV* ini bahwa dapat dijadikan nilai acuan untuk memisahkan warna kematangan dari buah manggis. Dan penulis melakukan pengujian ini untuk menghitung nilai akurasi metode ruang warna *HSV* ini apakah mampu menunjukkan hasil yang baik. Dalam ruang warna *HSV* ini juga parameter nilai *HSV* diambil berdasarkan nilai pada objek yang ingin dideteksi. Citra masukan yang digunakan adalah citra *RGB* yang kemudian dikonversi ke dalam ruang warna *HSV*.

2.12 Flowchart

Flowchart adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan alasan data yang menangani latihan atau penggambaran grafis dari sarana dan suksesi

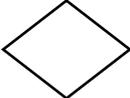
metodologi suatu program. *Flowchart* menolong programmer dengan memisahkan masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dan membantu dalam memeriksa pilihan yang berbeda dalam aktivitas. (Anharku, 2009).

Dalam pembuatan *flowchart*, Ada beberapa petunjuk untuk difokuskan, yaitu :

1. Flowchart digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Latihan yang digambarkan harus dicirikan dengan susah payah dan definisi ini harus masuk akal bagi pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap perkembangan tindakan harus digambarkan menggunakan penggambaran kata tindakan, misalnya melakukan penggandaan diri.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Tingkat dan ruang lingkup tindakan yang digambarkan harus diselidiki dengan cermat. Cabang yang menyatukan gerakan yang digambarkan tidak harus digambar pada diagram alur yang sama. Gambar konektor harus digunakan dan cabang diatur pada halaman yang berbeda atau dikecualikan sama sekali dengan asumsi cabang tidak terkait dengan kerangka kerja.
7. Gunakan simbol-simbol flowchart yang standar.

Simbol-simbol *flowchart* yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO. Tabel 2.1 merupakan bagan alir beberapa simbol *flowchart* yang digunakan dalam menggambarkan suatu *flowchart*:

Tabel 2.1 Simbol *flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	TERMINATOR	Permulaan/ akhir program
	GARIS ALIR (<i>FLOW LINE</i>)	Arah aliran program
	<i>PREPARATION</i>	Proses inisialisasi/ pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/ proses pengolahan data
	<i>INPUT/OUTPUT</i> DATA	Proses input/ output data, parameter, informasi
	<i>PREDEFINED</i> <i>PROCESS (SUB</i> PROGRAM)	Permulaan sub program/ proses menjalankan subprogram
	<i>DECISION</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>ON PAGE</i> <i>CONNECTOR</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman
	<i>OFF PAGE</i> <i>CONNECTOR</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda

2.13 Matlab

Matlab merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk pemrograman, analisis, serta komputasi teknis dan matematis berbasis matriks. Matlab adalah singkatan dari *Matrix Laboratory* karena mampu menyelesaikan masalah

perhitungan dalam bentuk matriks. Pada awalnya, Matlab di desain untuk menyelesaikan masalah – masalah persamaan aljabar linear. Seiring berjalannya waktu, program ini terus mengalami perkembangan dari segi fungsi dan performa komputasi. Bahasa pemrograman yang kini dikembangkan oleh MathWorksInc. menggabungkan proses pemrograman, komputasi, dan visualisasi melalui lingkungan kerja yang mudah digunakan. Matlab memiliki keunggulan seperti analisis dan eksplorasi data, pengembangan algoritma, pemodelan dan simulasi, visualisasi plot dalam bentuk 2D dan 3D hingga pengembangan aplikasi antarmuka grafis. Matlab digunakan sebagai alat pembelajaran untuk matematika, khusus, dan pemrograman sains di tingkat awal dan lanjutan, sedangkan di dunia modern, Matlab dipilih sebagai alat penelitian, peningkatan, dan analisis produk industri (Amir, 2017).

Matlab merupakan suatu paket yang memungkinkan untuk melakukan perhitungan numerik, menganalisa data, mengembangkan algoritma, melakukan simulasi dan pemodelan, dan menghasilkan grafik dan antar-muka grafikasi (Vivian dan Rismon, 2018).

Matlab menggunakan konsep array/matriks sebagai standar variabel elemennya tanpa memerlukan pendeklarasian array seperti pada bahasa lainnya. Selain itu juga dapat diintegrasikan dengan aplikasi dan bahasa pemrograman eksternal seperti C, Java, .NET dan Microsoft Excel. *Software* Matlab memiliki pengaplikasian yang berbeda-beda khususnya dalam pengaplikasian yang membutuhkan perhitungan secara matematis. Penting untuk mengetahui bahwa Matlab memainkan semua perhitungan numerik dalam struktur jaringan. Semua tugas numerik di Matlab adalah aktivitas grid. Matlab dapat menunjukkan hasil perhitungan dalam bingkai grafis dan dapat direncanakan sesuai keinginan kita menggunakan GUI yang kita buat sendiri (Hutagalung, 2018).

2.2 Tabel Penelitian Terkait

No	Judul	Nama	Ringkasan
1.	Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna <i>HIS</i> (2017)	Indarto, murinto	Mengingat nilai akurasi sebesar 85% ini menjelaskan strategi perubahan warna HSI untuk penemuan deteksi pisang dan mengkarakterisasinya dalam tahap kematangan. Informasi dalam ulasan ini menggunakan gambar pisang ambon yang diambil dengan kamera yang nantinya akan dipangkas pada tingkat tertentu pada kulitnya, yang kemudian akan dipisahkan untuk atribut warnanya, dan tingkat warna R (merah) , G (hijau), dan B (biru) ditentukan. dan diubah ke HSI. Berdasarkan input pelatihan deteksi jenis warna kulit pisang ambon diperoleh dari pengolahan citra dengan metode transformasi warna HSI. Dari hasil tinjauan 20 contoh bahan tanaman dimana ditentukan 10 buah pisang ambon mentah dan 10 buah pisang ambon jadi dengan kualitas H dan S yang paling ekstrim dan paling tidak normal.
2.	Deteksi Kematangan Buah Rambutan	Irwan Falud Sen	Untuk mengenali produk buah rambutan dengan memisahkan

	Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform (2018)		highlight pada gambar. Dengan menggunakan metode Discrete Cosine Transform dan metode Euclidean Distance (mencari jarak dengan bobot terkecil) dapat menunjukkan presisi pengakuan hingga 65%. Untuk besar kecilnya tingkat ketelitian pengakuan dipengaruhi oleh banyaknya nilai kebenaran yang diperoleh. Discrete Cosine Transform merupakan salah satu strategi yang dapat dimanfaatkan untuk penyajian produk rambutan organik. karena DCT menyertakan setiap piksel dalam gambar
3.	Identifikasi tingkat kematangan buah pinang menggunakan Backpropagation dan transformasi ruang warna (2018)	Stefanus Ndala, Albertus Joko Santoso, Suyoto	Mengingat efek dari pengujian penggunaan dengan kecepatan akurasi umum 76,66%, sangat mungkin beralasan bahwa bukti pembeda dari pinang siap pakai yang menggunakan strategi Backpropagation dan Transformasi Ruang Warna bergantung pada tiga kondisi dengan jarak pengambilan gambar dari kamera ke objek 50 cm. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat Nagekeo, Provinsi Nusa

			<p>Tenggara Timur dalam mengenali kesiapan buah pinang tergantung warna kulit sehingga tidak terjadi kesalahan pada saat merangkai. Dipercaya bahwa penyelidikan lebih lanjut dapat memperkuat asosiasi bukti nyata untuk berbagai jenis makanan yang dikembangkan mulai dari tahap awal, fitur tambahan untuk elemen tambahan dari aplikasi kesiapan sirih untuk memudahkan klien. Untuk paket aplikasi yang menyertainya dianggap berbasis serbaguna sehingga biasanya terbuka untuk semua orang.</p>
4.	<p>Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan <i>HSV Color Moment</i> dan <i>Local Binary Pattern</i> dengan <i>Naïve Bayes Classifier</i></p>	<p>Karunia Ayuningsih, Yuita Arum Sari, Putra Pandu Adikara.</p>	<p>Mengingat hasil eksperimen, hanya menggunakan strategi HSV memberikan nilai ketepatan 65%. Selain itu, efek samping dari pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan teknik HSV memiliki ketepatan 65% dan strategi LBP memiliki ketepatan 60%.</p>
5.	<p>Analisa Citra Parasit Malaria Dalam Ruang Warna <i>Hue</i></p>	<p>Dwi Harini Sulistyawati</p>	<p>Konversi citra parasit malaria kedalam ruang warna <i>Hue Saturation Value (HSV)</i></p>

	<i>Saturation Value (HSV)</i>		menghasilkan citra parasit malaria dalam masing-masing komponen <i>H</i> , komponen <i>S</i> dan kompone <i>V</i> . Dari hasil histogram citra masing-masing komponen diketahui bahwa pada komponen <i>Saturation (S)</i> parasit malaria paling jelas terlihat. Pemisahan antara obyek dan <i>background</i> cukup jelas terlihat.
--	-------------------------------	--	---

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini diadakan di Desa Aek Korsik Kecamatan Aek Kuo Kabupaten Labuhan Batu Utara.

3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu dan jadwal pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021.

Tabel 3.1. Waktu dan jadwal pelaksanaan penelitian

No	Kegiatan	Bulan 2020				
		Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1.	Tahap persiapan penelitian					
	Penyusunan dan pengajuan judul					
	Pengajuan proposal					
	Perijinan penelitian					
2.	Tahap Pelaksanaan					
	Pengumpulan data					
	Analisis data					
3.	Tahap penyusunan laporan					

3.2. Bahan Dan Alat Penelitian

Penelitian ini dipimpin memanfaatkan hasil buah manggis untuk membantu dan mendukung pelaksanaan eksplorasi.

3.2.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada pembuatan sistem ini diperlukan sebagai berikut:

1. Processor : Intel(R) Celeron(R) CPU N3060 @1.60GHz

2. Memory : *Random Access Memory (RAM) 2 GB*
3. Penyimpanan : *hardisk 500 GB.*

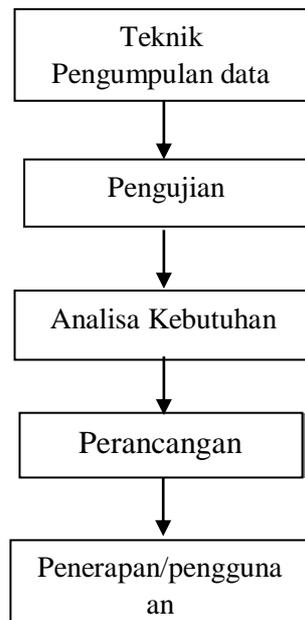
3.2.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada pembuatan sistem ini diperlukan sebagai berikut :

1. Operating System Windows 10 Pro 64 bit.
2. Matlab R2017b

3.3. Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam review ini dibawakan melalui tahapan-tahapan yang dilakukan sebagai berikut :



Gambar 3.1.Tahap – Tahap Prosedur Kerja

3.3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian Kepustakaan

Penelitian ini penulis lakukan untuk memperoleh informasi yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari *literature* atau sumber yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Penelitian kepustakaan dapat diperoleh dengan cara mencari jurnal, ebook yang diambil dari internet yang bertujuan mengetahui teori yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti.

2. Studi Literatural

Studi literatural adalah serangkaian latihan yang diidentifikasi dengan strategi untuk mengumpulkan daftar sumber, membaca dan mencatat, menangani bahan penelitian atau mengamati referensi hipotetis mendasar yang diambil dari berbagai artikel dan buku harian di web.

Observasi

Observasi yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau secara langsung buah manggis yang berada di Desa Aek Korsik Kecamatan Aek Kuo Kabupaten Labuhan Batu Utara. Sebanyak 60 data citra buah manggis yang terdiri dari 20 buah matang, 20 buah setengah matang, dan 20 buah mentah. Cara pengambilan gambar adalah dengan memetik buah manggis lalu melakukan pengambilan citra buah manggis menggunakan kamera smartphone vivo 1724 dengan spesifikasi kamera 13MP.

3.3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah sebuah proses yang dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi kebutuhan apa saja yang digunakan untuk membangun sistem agar mendukung berjalan semestinya. Kebutuhan tersebut mencakup perangkat keras dan perangkat lunak.

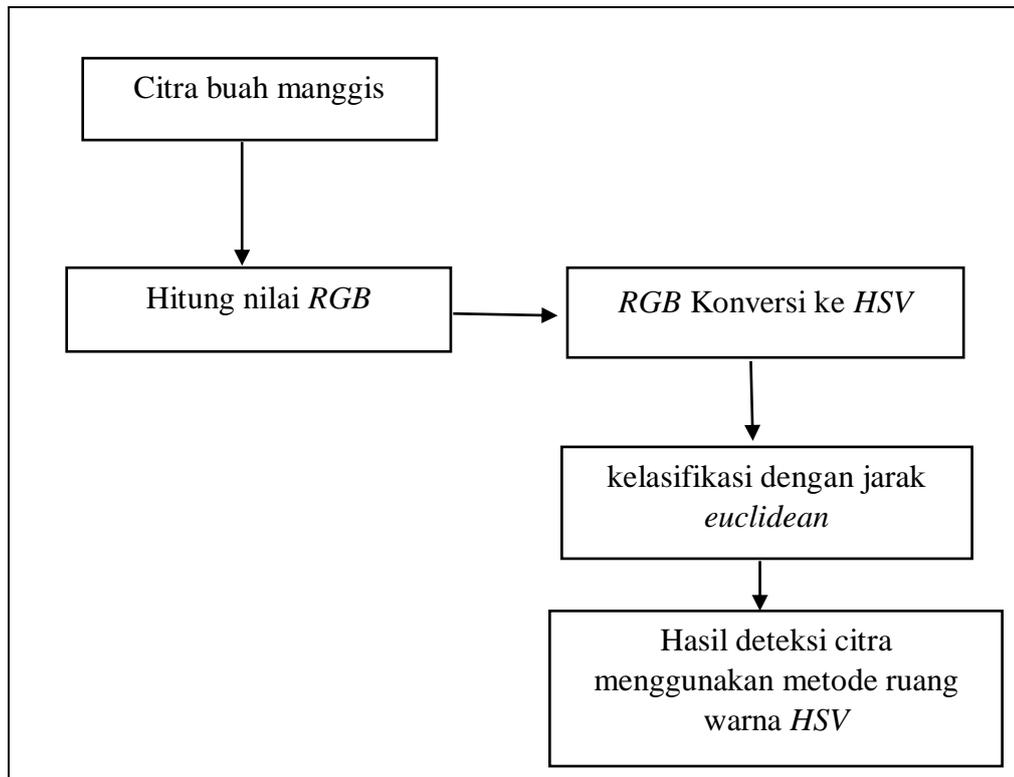
Dalam sistem analisi citra, fitur lebih ditujukan pada teknik pemrosesan gambar yang berasal dari dua aplikasi utama yaitu memberikan informasi dari data dalam bentuk gambar untuk tafsiran kepada manusia dan pengolahan data untuk persepsi mesin otomatis. (yuslena, 2017).

Transformasi ruang warna adalah metode yang dipilih dalam pembagian tingkat kematangan karena transformasi ruang warna mampu informasi paket ke dalam tingkat kematangan jadi informasi yang memiliki kualitas serupa dirangkai menjadi satu tingkat kematangan yang sama dan data yang memiliki berbagai kualitas dirangkai menjadi tingkat kematangan yang lain. Dan transformasi ruang warna tidak sulit untuk mengeksekusi dan menjalankan dan waktu yang digunakan untuk proses penangkapan cukup cepat.

3.3.3 Perancangan

Perancangan adalah fase awal dalam item atau kerangka kerja yang merancang tahap perbaikan. Perancangan itu adalah metode yang terlibat dengan menerapkan strategi dan standar yang berbeda yang ditujukan untuk mengkarakterisasi gadget, siklus atau kerangka kerja secara menyeluruh yang mempertimbangkan pengakuan aktual. Tahap ini merupakan pusat khusus dari sistem pemrograman. Tahap ini merupakan tahap yang memerlukan sedikit investasi mengingat model dan rencana aplikasi yang telah dibuat dilakukan dengan penataan sebelumnya dengan teknik ruang arsir HSV dan objek gambar yang dapat diakses disesuaikan dengan piksel yang disusun, yang mana dari aplikasi ini akan diketahui sama sekali. presisi dari gambar yang diberikan. Terlepas dari apakah hasil absolut sesuai dengan korelasi ideal atau tidak.

Adapun diagram perencanaan dalam transformasi ruang warna adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2. Diagram perencanaan trasformasi ruang warna *HSV*

Gambar di atas merupakan alur dari sebuah sistem dalam mendeteksi kematangan buah manggis. Gambar buah manggis yang telah diambil sebanyak 60 buah dengan 3 jenis tingkat kematangan yaitu matang dengan warna ungu kehitaman, setengah matang dengan warna jingga, dan mentah dengan warna hijau. Dimulai dari menginput citra buah manggis dengan format .jpg, kemudian ambil nilai *RGB* nya lalu nilai *RGB* dikonversi ke ruang warna *HSV*. Selanjutnya klasifikasi dengan perhitungan jarak *euclidean*. Setelah itu dirangkum dengan jarak paling dekat maka menghasilkan klasifikasi deteksi tingkat kematangan buah manggis dan hasil deteksi citra menggunakan metode transformasi ruang warna *HSV* pun didapatkan dan proses deteksi kematangan buah manggis berdasarkan warna menggunakan metode transformasi ruang warna *HSV* selesai.

3.3.4 Pengujian

Pengujian sistem kerja diharapkan untuk menguji eksekusi sistem kerja dan menemukan dengan cepat dan lebih memadai, langkah apa yang harus dilakukan

oleh penguji dalam memilih kematangan dari buah manggis. Penguji melakukan pengujian dengan memanfaatkan sistem kerja secara langsung. Sistem tersebut akan dicoba dari beberapa buah manggis yang dipilih secara sembarangan di setiap pengujiannya. Pengujiannya akan dimulai dari menentukan jumlah jenis kematangan yang masing - masing memiliki 3 warna dari buah manggis yaitu warna ungu kehitaman untuk matang, warna jingga untuk setengah matang dan warna hijau untuk mentah. Setelah program penentuan jenis kematangan selesai maka penguji akan diminta menginput hasil dari jenis kematangan untuk menentukan apakah buah tersebut matang, setengah matang atau mentah, setelah itu munculah hasil dari penentuan jenis kematangan dan program sistem pun selesai.

3.3.5 Penerapan / Penggunaan

Penerapan/ penggunaan sistem ini adalah untuk mengetahui tingkat kematangan buah manggis dengan bantuan sistem aplikasi agar dapat melihat secara efektif proses deteksi kematangan buah manggis. Dengan menggunakan metode transformasi ruang warna dapat mempercepat pemilihan buah manggis bagi penguji. Serta membantu penguji dalam meminimalisir kesalahan dalam memilih tingkat kematangan buah manggis.

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Pembahasan

Pembahasan pada bab ini adalah pemecahan masalah berdasarkan rumusan yang telah dibuat pada bab sebelumnya, yaitu bagaimana menerapkan metode *HSV* untuk menentukan tingkat kematangan buah manggis dengan cara ekstraksi nilai *RGB* citra kemudian melakukan konversi kedalam *HSV* pada proses hitungan matematis atau manual. Adapun pembahasan lainnya adalah proses perancangan sistem, *flowchart* sistem apalagi eksekusi sistem kerja.

4.1.1 Analisis Data

Analisis data pada deteksi kematangan buah manggis berdasarkan fitur warna cira kulit menggunakan metode transformasi ruang warna *HSV* adalah dengan mengumpulkan data serta mencari informasi analisis kebutuhan pengumpulan datanya. Untuk mendapatkan beberapa data yang diidentifikasi dengan produksi sistem kerja pengujian dalam menentukan kematangan buah manggis berdasarkan fitur warna cira kulit buahnya maka yang perlu diperoleh adalah data set dari buah manggis.

Analisis kebutuhan terdiri dari prasyarat interaksi, kebutuhan input dan kebutuhan hasil. Analisis kebutuhan proses, yaitu yang menjelaskan bagaimana sistem kerja akan berfungsi, siklus apa yang digunakan, mulai dari berlalunya informasi informasi yang kemudian ditangani oleh sistem kerja hingga menjadi informasi hasil (presentasi terakhir).

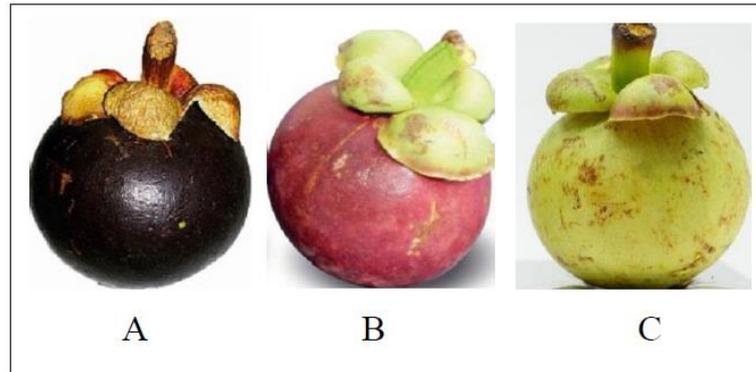
Implementasi matlab menggunakan Ruang warna *HSV* untuk deteksi kematangan buah manggis menggunakan matlab 2017b. Ada beberapa tahapan dalam program ini, khususnya:

Menginput citra buah manggis.

- a. Ekstraksi citra manggis menggunakan ruang warna *HSV*.
- b. Deteksi jenis buah Manggis melalui perhitungan jarak *euclidean*.
- c. Hasil deteksi citra menggunakan Ruang warna *HSV*.

4.1.2. Representasi Data

Penerapan metode *HSV* dilakukan untuk mencari nilai *Hue*, *Saturation* dan *Value* pada citra *RGB*. Pada proses penerapan hitungan manual *HSV* untuk menentukan tingkat kematangan buah manggis ditentukan citra sample sebanyak 3 citra buah manggis dengan deteksi tingkat kematangan sebagai berikut :



Gambar 4.1 A=Matang, B=Setengah Matang, C=Mentah

Berdasarkan pada gambar di atas, diketahui citra manggis matang, citra manggis setengah matang dan citra manggis mentah. Proses selanjutnya adalah melakukan ekstraksi citra *RGB* menjadi citra *HSV*. Pada tahap deteksi tingkat kematangan buah manggis dilakukan dengan proses pelatihan dan pengujian. Proses pelatihan adalah proses dimana keseluruhan citra manggis diekstraksi dengan *HSV* dan disimpan kedalam dataset. Sedangkan proses pengujian adalah melakukan pengujian deteksi tingkat kematangan buah manggis dengan citra buah yang diinputkan.

1. Proses Pelatihan *HSV*

Berdasarkan pada gambar 4.1, untuk memudahkan hitungan manual ekstraksi citra *RGB* menjadi *HSV* maka diambil sampel citra A, B dan C dengan resolusi 3×3 *pixel*. Adapun nilai *RGB* dari citra A yang diklasifikasikan menjadi citra manggis matang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Nilai *RGB* 3×3 Citra Manggis A

X/y	0	1	2
0	100	5	91
	87	45	87

	96	97	62
	81	40	10
1	12	105	170
	150	20	50
	33	95	42
	132	55	66
2	111	43	80

Adapun nilai *RGB* dari citra B yang diklasifikasikan menjadi citra manggis matang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Nilai *RGB* 3x3 Citra Manggis B

X/y	0	1	2
	35	15	132
	69	87	45
0	150	73	102
	91	133	25
	26	100	94
1	162	45	30
	135	30	55
	83	60	42
2	173	25	79

Adapun nilai *RGB* dari citra C yang diklasifikasikan menjadi citra manggis matang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Nilai *RGB* 3x3 Citra Manggis C

X/y	0	1	2
	125	10	21
	33	23	53
0	100	85	70
1	100	35	145

	44	65	180
	122	35	47
	93	64	73
	152	59	38
2	160	48	51

Selanjutnya adalah mencari nilai rata-rata *Red*, *Green* dan *Blue* pada citra 3x3 A,B dan C.

a. Nilai Rata-Rata *RGB* Citra A

$$R = \frac{100+5+91+81+40+10+33+95+42}{9}$$

$$R = 55,2$$

$$G = \frac{87+45+87+12+105+170+132+55+66}{9}$$

$$G = 84,3$$

$$B = \frac{96+97+62+150+20+50+111+43+80}{9}$$

$$B = 78,7$$

b. Nilai Rata-Rata *RGB* Citra B

$$R = \frac{35+15+132+91+133+25+135+30+55}{9}$$

$$R = 72,3$$

$$G = \frac{69+87+45+26+100+94+83+60+42}{9}$$

$$G = 67,3$$

$$B = \frac{150+73+102+162+45+30+173+25+79}{9}$$

$$B = 93,2$$

c. Nilai Rata-Rata *RGB* Citra C

$$R = \frac{125+10+21+100+35+145+93+64+73}{9}$$

$$R = 74$$

$$G = \frac{33+23+53+44+65+180+152+59+38}{9}$$

$$G = 71,8$$

$$B = \frac{100+85+70+122+35+47+160+48+51}{9}$$

$$B = 79,7$$

Berdasarkan dari hasil pencarian nilai rata-rata citra *RGB* 3x3 setiap citra manggis maka didapatkan nilai rata-rata nilai *RGB* citra manggis A,B dan C seperti berikut ini:

Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata *RGB* Citra Manggis

Nama Citra	Warna	Nilai Rata-rata
Citra Manggis A	<i>RED</i>	55,2
	<i>GREEN</i>	84,3
	<i>BLUE</i>	78,7
Citra Manggis B	<i>RED</i>	72,3
	<i>GREEN</i>	67,3
	<i>BLUE</i>	93,2
Nama Citra	Warna	Nilai Rata-rata
Citra Manggis C	<i>RED</i>	74
	<i>GREEN</i>	71,8
	<i>BLUE</i>	79,7

4.1.3. Hasil Analisis Data

Setelah nilai *RGB* setiap citra telah didapatkan, selanjutnya adalah melakukan konversi nilai *RGB* citra manggis A,B dan C kedalam bentuk nilai *HSV*. Adapun rumus *HSV* yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$H = \tan\left(\frac{3(G-B)}{(R-G)+(R-B)}\right)$$

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

$$V = \frac{R+G+B}{3}$$

Berdasarkan pada rumus di atas, dapat dijelaskan bahwa tahap pertama adalah mencari nilai H, kemudian mencari nilai V untuk mendapatkan nilai S. Adapun langkah-langkah konversi citra *RGB* menjadi citra *HSV* dengan citra manggis sampel A,B dan C sebesar 3×3 *pixel* dapat dilihat sebagai berikut:

a. Proses Konversi *HSV* Citra A

Diketahui nilai *RGB* citra A adalah :

$$R = 55,2$$

$$G = 84,3$$

$$B = 78,7$$

Adapun proses konversi kedalam *HSV* sebagai berikut:

$$H = \tan \frac{3 \times (84,3 - 78,7)}{(55,2 - 84,3) + (55,2 - 78,7)} = -0,005$$

$$V = \frac{55,2 + 84,3 + 78,8}{3} = 72,7$$

$$S = 1 - \frac{55,2}{72,7} = 0,24$$

Berdasarkan pada proses di atas, didapati nilai *HSV* citra *RGB* manggis A.

b. Proses Konversi *HSV* Citra B

Diketahui nilai *RGB* citra B adalah :

$$R = 72,3$$

$$G = 67,3$$

$$B = 93,2$$

Adapun proses konversi kedalam *HSV* sebagai berikut:

$$H = \tan \frac{3 \times (67,3 - 93,2)}{(72,3 - 67,3) + (72,3 - 93,2)} = 0,085$$

$$V = \frac{72,3 + 67,3 + 93,2}{3} = 77,6$$

$$S = 1 - \frac{67,3}{77,6} = 0,13$$

Berdasarkan pada proses di atas, didapati nilai *HSV* citra *RGB* manggis B.

c. Proses Konversi *HSV* Citra C

Diketahui nilai *RGB* citra C adalah :

$$R = 74$$

$$G = 71,8$$

$$B = 79,7$$

Adapun proses konversi kedalam *HSV* sebagai berikut:

$$H = \tan \frac{3 \times (71,8 - 79,7)}{(74 - 71,8) + (74 - 79,7)} = 0,118$$

$$V = \frac{74 + 71,8 + 79,7}{3} = 75,2$$

$$S = 1 - \frac{71,8}{75,2} = 0,04$$

Berdasarkan pada proses di atas, didapati nilai *HSV* citra *RGB* manggis C.

Hasil pelatihan telah dilakukan secara manual dengan citra sampel manggis A,B dan C dengan ukuran 3×3 *pixel*. Adapun setiap nilai *HSV* citra disimpan kedalam dataset, sehingga dataset citra *HSV* manggis A,B dan C dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5 Nilai HSV Citra Manggis

Nama Citra	Klasifikasi	Ciri	Nilai
Citra Manggis A	Matang	H	-0,005
		S	0,24
		V	72,7
Citra Manggis B	Setengah Matang	H	0,085
		S	0,13
		V	77,6
Citra Manggis C	Mentah	H	0,118
		S	0,04
		V	75,2

2. Proses Deteksi Tingkat Kematangan Manggis

Berdasarkan pada gambar 4.5, setelah didapatkannya dataset citra *HSV*, kemudian dilakukan pengujian deteksi tingkat kematangan buah manggis. Adapun pada hitungan manual ini deteksi tingkat kematangan dilakukan dengan citra sampel uji citra manggis dengan klasifikasi tingkat kematangan mentah. Adapun berikut adalah citra sampel uji yang akan dideteksi tingkat kematangannya :



Gambar 4.2 Citra Manggis Uji

Berdasarkan pada gambar di atas, untuk memudahkan hitungan manual pada saat proses deteksi tingkat kematangan buah manggis maka diambil sampel citra uji pada gambar 4.2 dengan resolusi 3×3 *pixel*. Adapun nilai *RGB* dari citra uji yang adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Nilai RGB 3×3 Citra Uji

X/y	0	1	2
0	118	15	23
	25	30	49
	91	78	84
1	103	40	132
	38	71	172
	138	33	52
2	89	74	81
	146	73	42
	158	51	60

Selanjutnya adalah mencari nilai rata-rata *Red*, *Green* dan *Blue* pada citra uji sebagai berikut :

$$R = \frac{118+15+23+103+40+132+89+74+81}{9}$$

$$R = 75$$

$$G = \frac{25+30+49+38+71+172+146+73+42}{9}$$

$$G = 71,7$$

$$B = \frac{91+78+84+138+33+52+158+51+60}{9}$$

$$B = 82,7$$

Selanjutnya adalah mencari nilai *HSV* berdasarkan nilai *RGB* pada citra uji sebagai berikut :

$$H = \tan \frac{3 \times (71,7 - 82,7)}{(75 - 71,7) + (75 - 82,7)} = 0,131$$

$$V = \frac{75 + 71,7 + 82,7}{3} = 76,5$$

$$S = 1 - \frac{71,7}{76,5} = 0,06$$

Setelah didapatkan nilai $H = 1,4$, $S = 0,06$ dan nilai $V = 76,5$ untuk sampel citra uji, selanjutnya adalah melakukan deteksi tingkat kematangan citra uji dengan membandingkan jarak terdekat dari dataset nilai *HSV* citra latih A, B dan C pada tabel 4.6. Adapun prosesnya sebagai berikut:

$$\text{Citra A} = \sqrt{(0,131 - (0,005))^2 + (76,518 - 72,777)^2 + (0,061 - 0,241)^2} = 3,73$$

$$\text{Citra B} = \sqrt{(0,131 - (0,085))^2 + (76,518 - 77,629)^2 + (0,061 - 0,132)^2} = 1,11$$

$$\text{Citra C} = \sqrt{(0,131 - (0,118))^2 + (76,518 - 75,222)^2 + (0,061 - 0,044)^2} = 1,29$$

Berdasarkan hitungan *euclidean distance*, kemudian dirangkum dengan jarak paling dekat, maka menghasilkan klasifikasi deteksi tingkat kematangan buah manggis seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.7 Data Jarak Terdekat Berdasarkan Citra Manggis Uji

Data	Jarak Dengan Data Baru	Tingkat Kematangan
Citra Manggis A	3,73	Matang
Citra Manggis B	1,11	Setengah Matang
Citra Manggis C	1,29	Mentah

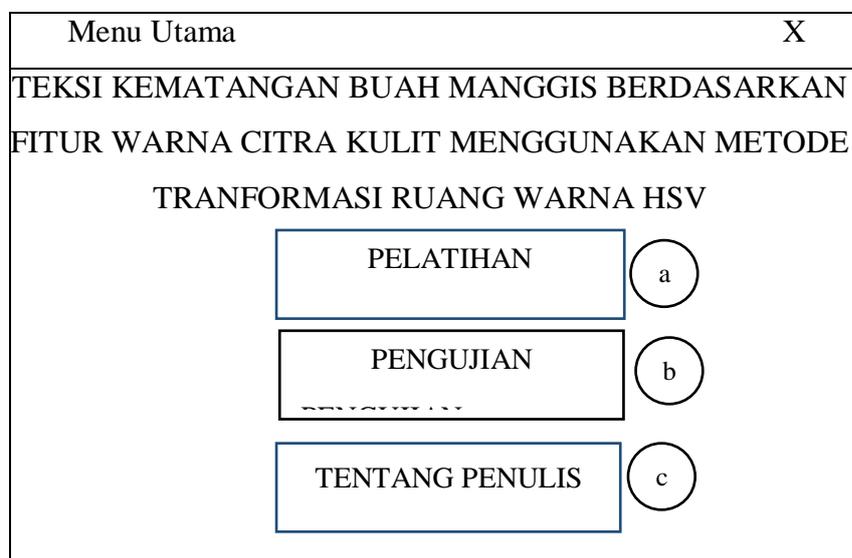
Berdasarkan dari hasil klasifikasi tetangga dengan jarak yang paling terdekat yaitu citra manggis B dengan identifikasi tingkat kematangan “Setengah Matang”, sehingga data citra manggis uji yang diproses masuk kedalam identifikasi tingkat kematangan “Setengah Matang”.

4.1.4 Perancangan Sistem

Sebelum diimplementasi ke dalam sebuah program aplikasi, terlebih dahulu merancang sistem deteksi tingkat kematangan buah manggis agar ssstem dapat berjalan sebagaimana mestinya. Adapun perancangan sistem terdiri dari rancangan menu utama, rancangan menu pelatihan, rancangan menu pengujian dan rancangan menu tentang penulis. Adapun keseluruhan rancangan *interface* sistem adalah sebagai berikut:

1. Rancangan Menu Utama

Menu utama adalah sebuah menu yang akan tampil ketika pertama kali program dijalankan. Adapun menu utama juga sebagai navigasi untuk kemenu-menu yang lain. Berikut adalah rancangan menu utama, seperti dibawah ini:

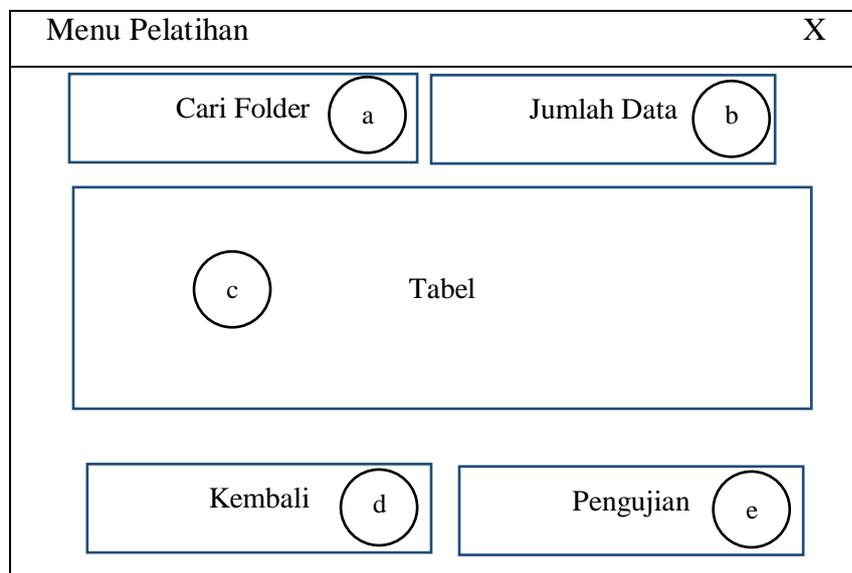


Gambar 4.3 Rancangan Menu Utama

Berdasarkan pada gambar di atas, adapun dapat diberi keterangan sebagai berikut:

- a. *Button* yang berfungsi untuk menampilkan menu pelatihan deteksi tingkat kematangan buah manggis
 - b. *Button* yang berfungsi untuk menampilkan menu pengujian deteksi tingkat kematangan buah manggis
 - c. *Button* yang berfungsi untuk menampilkan menu informasi tentang penulis.
2. Rancangan Menu Pelatihan

Menu pelatihan adalah sebuah menu yang akan tampil ketika pengguna akan melakukan pelatihan untuk menyimpan dataset citra manggis. Adapun Berikut adalah rancangan pelatihan dapat dilihat pada gambar di bawah:

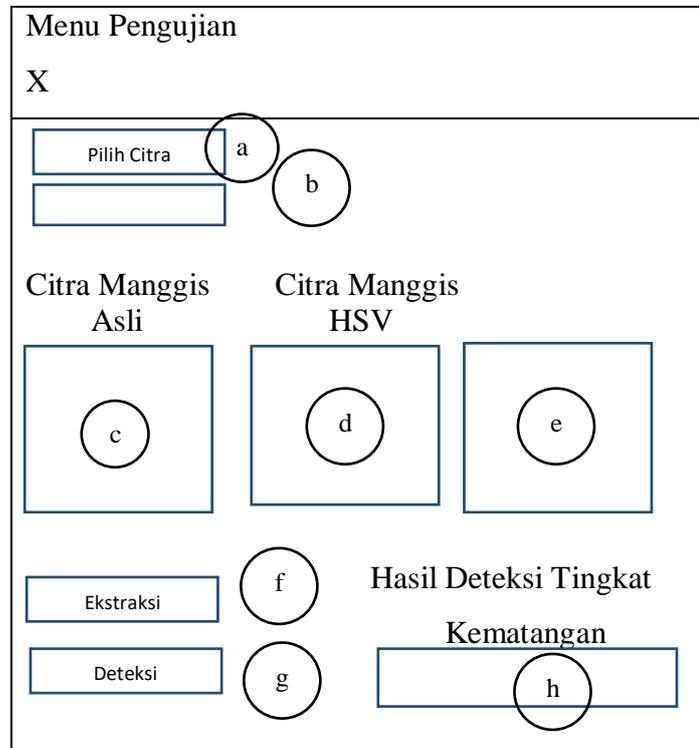


Gambar 4.4 Rancangan Menu Pelatihan

Berdasarkan pada gambar di atas, adapun dapat diberi keterangan sebagai berikut:

- a. *Button* yang berfungsi untuk menampilkan pop up pencarian folder tempat citra manggis disimpan.
 - b. *Editetxt* yang berfungsi untuk menampilkan jumlah data citra yang berada dalam folder yang dipilih.
 - c. *Uitabel* yang berfungsi menampilkan informasi citra dengan nilai *HSV* pada setiap citra yang berada pada folder yang dipilih.
 - d. *Button* yang berfungsi untuk kembali pada menu utama.
 - e. *Button* yang berfungsi untuk menampilkan menu pengujian.
3. Rancangan Menu Pengujian

Menu pengujian adalah sebuah menu yang akan tampil ketika pengguna akan melakukan pengujian deteksi kematangan buah manggis. Adapun Berikut adalah rancangan pengujian dapat dilihat pada gambar di bawah:



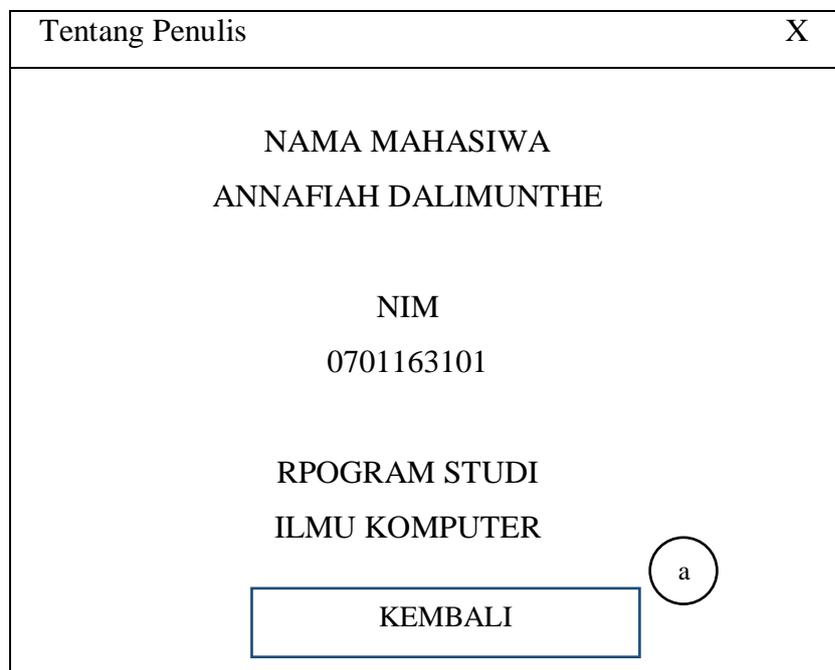
Gambar 4.5 Rancangan Pengujian

Berdasarkan pada gambar di atas, adapun dapat diberi keterangan sebagai berikut:

- Button* yang berfungsi untuk memilih dan mencari citra buah manggis yang akan diuji.
- EditText* yang berfungsi menampilkan informasi nama dari citra buah manggis yang dipilih.
- Axes* yang berfungsi menampilkan data citra buah manggis yang telah dipilih.
- Axes* yang berfungsi menampilkan data citra buah manggis *HSV*.
- UITabel* yang berfungsi menampilkan nilai ciri *RGB* dan *HSV* citra buah manggis yang dipilih.
- Button* yang berfungsi melakukan ekstraksi *HSV* citra buah manggis.

- g. *Button* yang berfungsi untuk melakukan deteksi tingkat kematangan citra buah manggis yang dipilih.
 - h. *EditText* yang berfungsi menampilkan informasi hasil deteksi tingkat kematangan buah manggis.
4. Rancangan Tentang Penulis

Menu info adalah sebuah menu yang akan tampil ketika pengguna melihat info tentang penulis. Berikut adalah rancangan menu info dapat dilihat pada gambar di bawah:



Gambar 4.6 Rancangan Menu Tentang Penulis

Berdasarkan pada gambar di atas, adapun dapat diberi keterangan sebagai berikut:

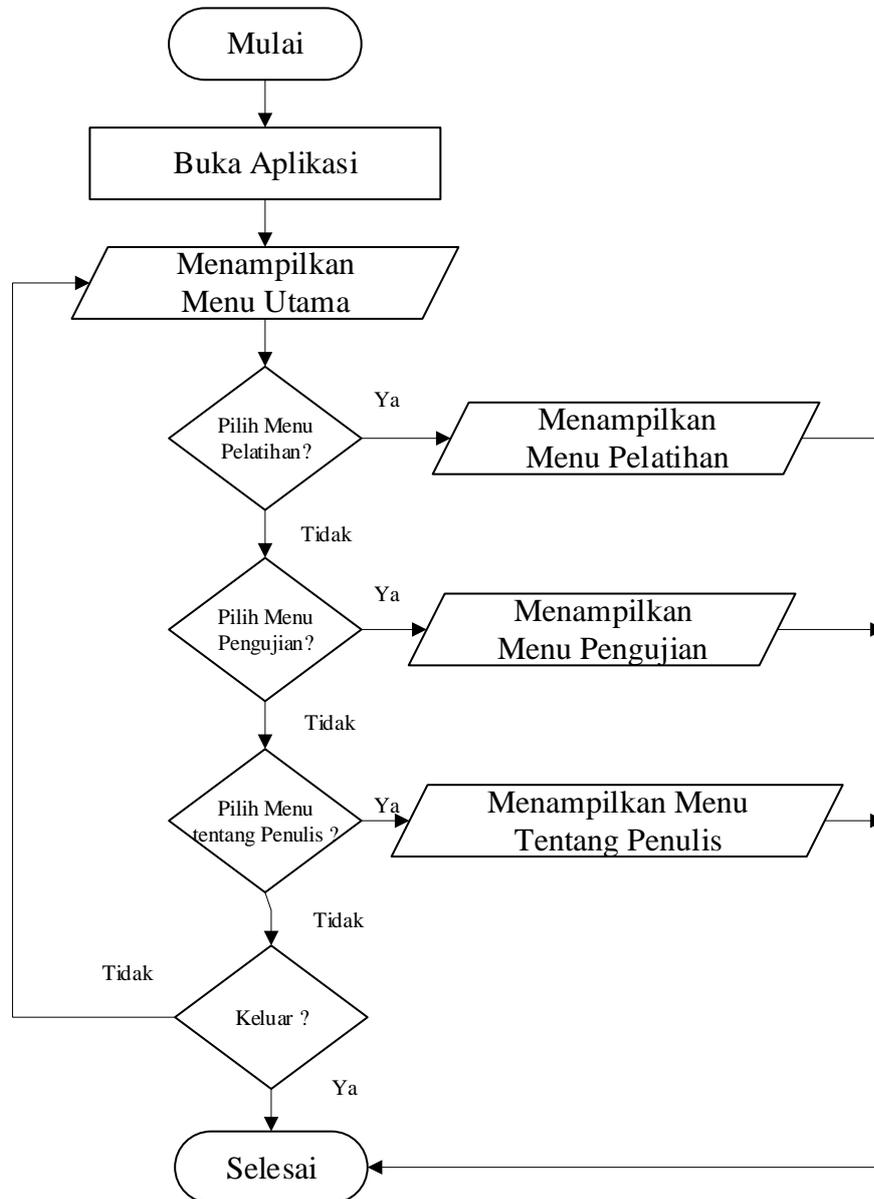
- a. *Button* yang berfungsi untuk kembali pada menu utama.

4.1.4.1 Flowchart Sistem

Flowchart sistem berfungsi untuk menunjukkan alur proses dari sistem yang akan dibangun. Adapun *flowchart* sistem dibagi menjadi empat bagian, yaitu *flowchart* menu utama, *flowchart* pelatihan, *flowchart* pengujian dan *flowchart* tentang penulis. Berikut adalah keseluruhan dari *flowchart* sistem yang akan dibangun:

1. Flowchart Menu Utama

Flowchart menu utama adalah gambar alur proses ketika pengguna berada pada menu utama. Berikut adalah rancangan dari *flowchart* menu utama:



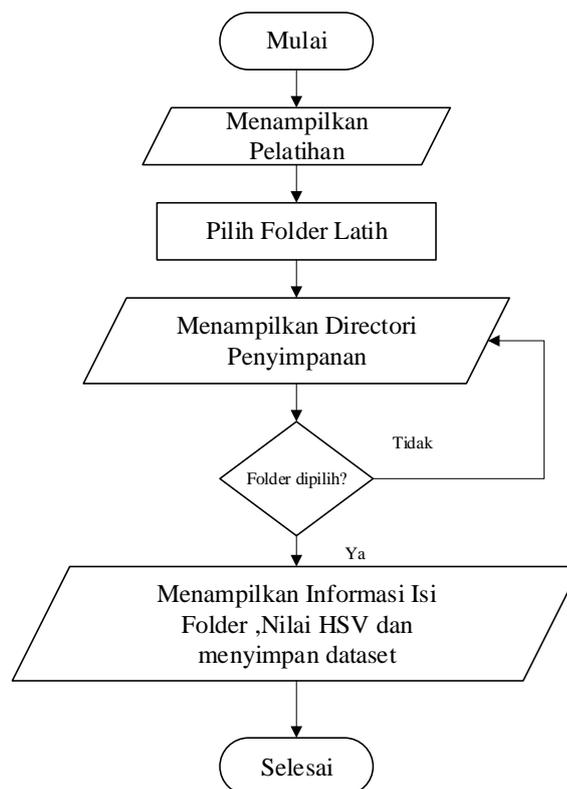
Gambar 4.7 *Flowchart* Menu Utama

Berdasarkan pada gambar *flowchart* menu utama, dapat dijelaskan bahwa langkah pengguna yang membuka aplikasi dihadapkan dengan 3 menu yaitu menu pelatihan yang digunakan untuk memproses pelatihan citra latih, menu pengujian untuk deteksi tingkat kematangan citra, serta menu tentang penulis yang digunakan untuk menampilkan informasi tentang penulis skripsi ini.

2. *Flowchart* Pelatihan

Flowchart pelatihan adalah gambar alur proses ketika pengguna melakukan pelatihan terhadap citra buah manggis yang akan disimpan kedalam dataset.

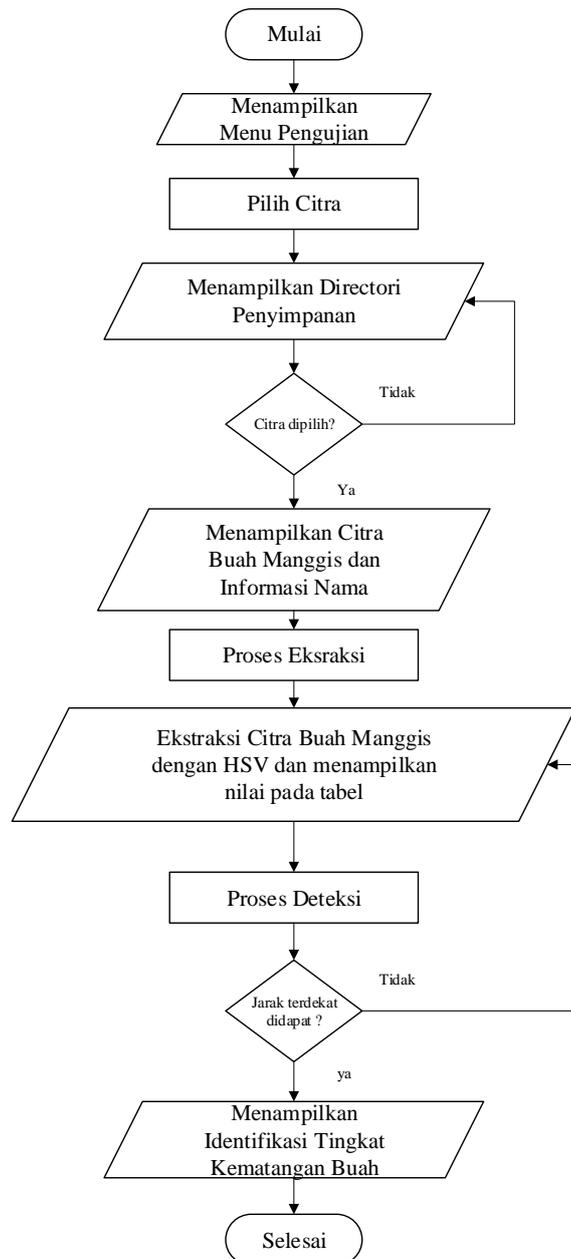
Berikut adalah rancangan dari *flowchart* pelatihan:



Gambar 4.8 *Flowchart* Pelatihan

3. *Flowchart* Pengujian

Flowchart pengujian adalah gambar alur proses ketika pengguna melakukan pengujian deteksi kematangan citra buah manggis. Berikut adalah rancangan dari *flowchart* pengujian adalah sebagai berikut:

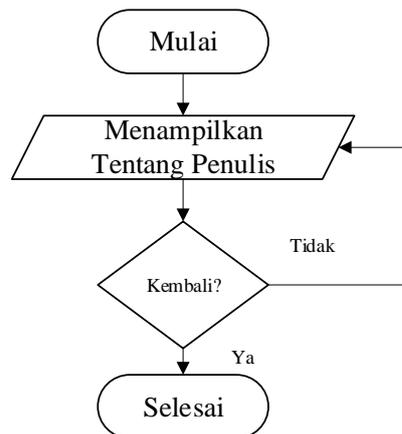


Gambar 4.9 *Flowchart* Pengujian

Berdasarkan pada gambar *flowchart* citra pengujian, dapat dijelaskan bahwa langkah awal pengguna melakukan pemilihan citra buah manggis uji, kemudian diproses transformasi menggunakan metode *HSV*, hasil transformasi *HSV*

4. *Flowchart* Tentang Penulis

Flowchart tentang penulis adalah gambar alur proses ketika pengguna membuka menu tentang penulis. Berikut adalah rancangan dari *flowchart* tentang penulis:



Gambar 4.10 *Flowchart* Tentang Penulis

Berdasarkan pada gambar *flowchart* tentang penulis, dapat dijelaskan bahwa pengguna disajikan dengan informasi tentang penulis skripsi.

4.2 Hasil

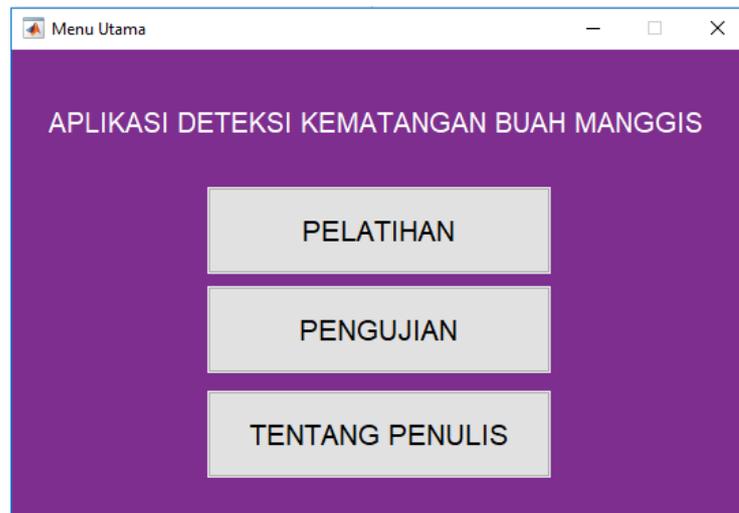
Beberapa tahapan yang akan dikaji sehubungan dengan hasil yang diperoleh dalam tinjauan ini, khususnya pengujian dan penerapan sebagai berikut:

4.2.1 Pengujian

Berdasarkan dari proses tahapan hitungan manual dan rancangan program aplikasi, selanjutnya adalah melakukan tahapan pengujian sistem aplikasi yang telah dibangun menggunakan program Matlab. Berikut adalah tampilan program yang telah dibangun :

1. Tampilan Program Menu Utama

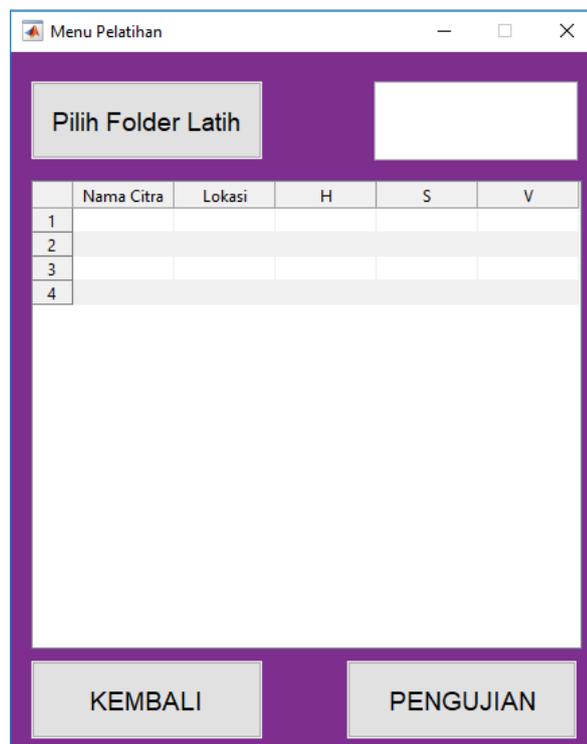
Adapun tampilan program menu utama yang telah dibangun kedalam aplikasi menggunakan matlab dapat dilihat sebagai berikut ini:



Gambar 4.11 Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Program Menu Pelatihan

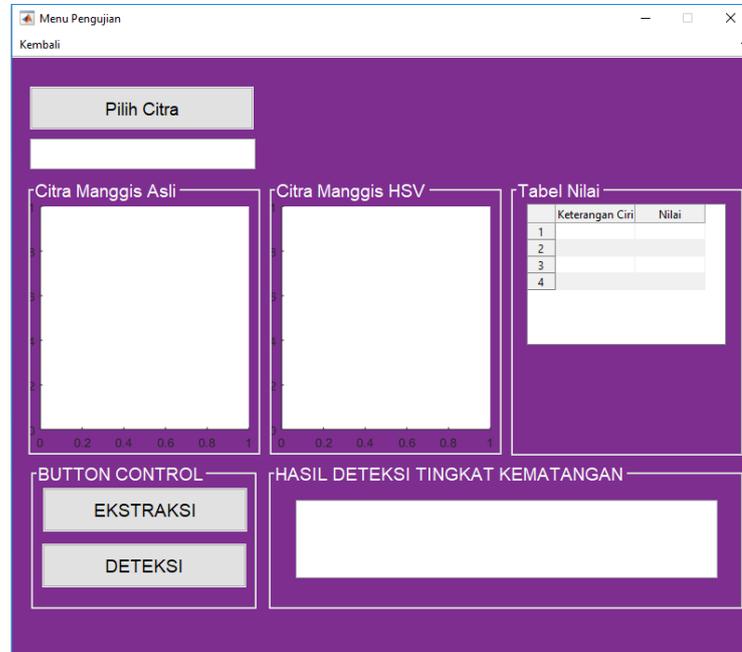
Adapun tampilan program menu pelatihan yang telah dibangun kedalam aplikasi menggunakan matlab dapat dilihat sebagai berikut ini:



Gambar 4.12 Tampilan Menu Pelatihan

3. Tampilan Program Menu Pengujian

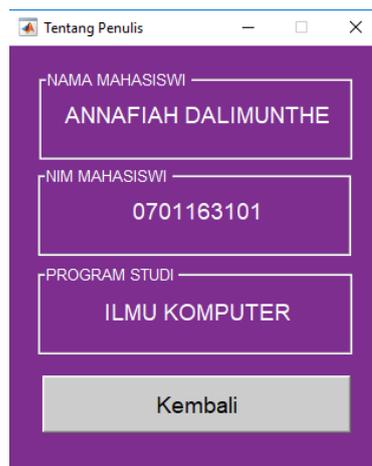
Adapun tampilan program menu pengujian yang telah dibangun kedalam aplikasi menggunakan matlab dapat dilihat sebagai berikut ini:



Gambar 4.13 Tampilan Menu Pengujian

4. Tampilan Program Menu Tentang Penulis

Adapun tampilan program menu tentang penulis yang telah dibangun kedalam aplikasi menggunakan matlab dapat dilihat sebagai berikut ini:



Gambar 4.14 Tampilan Menu Tentang Penulis

Adapun tahapan pada pengujian program ini adalah dengan menyiapkan data latih dan data uji berupa cita manggis yang terdiri dari 60 buah yaitu 45 citra

manggis sebagai data citra latih dan 15 citra manggis sebagai citra uji serta 3 jenis tingkat kematangan yaitu matang, setengah matang dan mentah. Berikut adalah data lengkap dari citra manggis disajikan kedalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.8 Informasi Citra Latih dan Citra Uji

Data Citra	Jumlah	Tingkat Kematangan	Jumlah
Citra Latih	45 Citra	Matang	15
		Setengah Matang	15
		Mentah	15
Citra Uji	15 Citra	Matang	5
		Setengah Matang	5
		Mentah	5

Berdasarkan pada tabel informasi citra manggis, selanjutnya adalah menyiapkan data citra buah manggis latih dan citra buah manggis uji yang dimasukkan kedalam folder “Data Latih” dan folder “Data Uji” sebagai berikut:



Gambar 4.15 Citra Manggis Latih

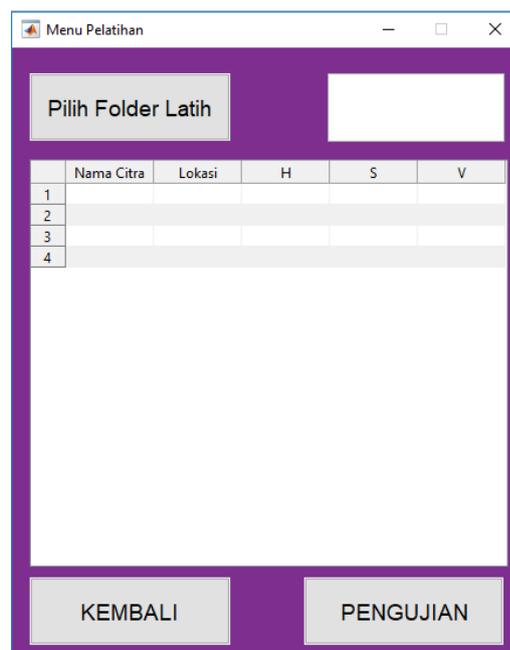


Gambar 4.16 Citra Manggis Uji

Selanjutnya adalah melakukan pelatihan untuk mendapatkan nilai HSV yang disimpan kedalam dataset berdasarkan citra manggis latih sebanyak 45 buah citra yang telah disiapkan pada gambar 4.15.

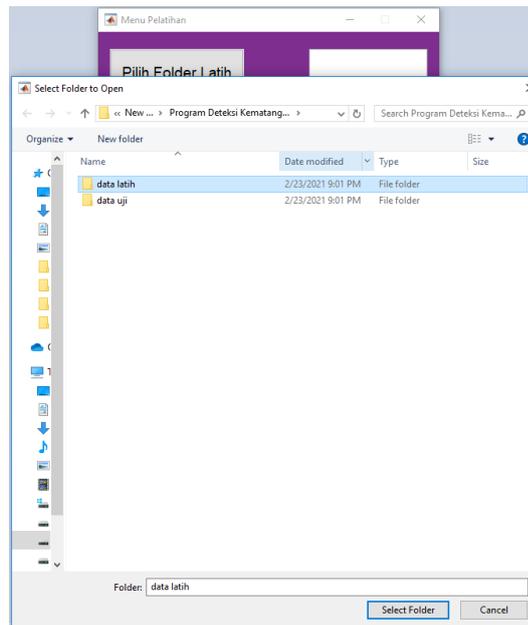
1. Proses Pelatihan Citra Buah Manggis

Adapun tahapan pertama dalam melakukan deteksi kematangan buah manggis adalah melakukan pelatihan agar data nilai buah manggis tersimpan kedalam dataset. Adapun tahapannya pada sistem aplikasi adalah sebagai berikut:



Gambar 4.17 Menu Proses Pelatihan

Berdasarkan pada gambar di atas, terdapat beberapa *button* yang memiliki fungsi masing-masing yang telah dijabarkan pada rancangan sebelumnya. Untuk melakukan proses pelatihan terlebih dahulu memilih folder tempat tersimpanya data citra manggis latih dengan cara menekan *button* “Pilih Folder Latih”, sehingga menampilkan menu pencarian sebagai berikut ini:



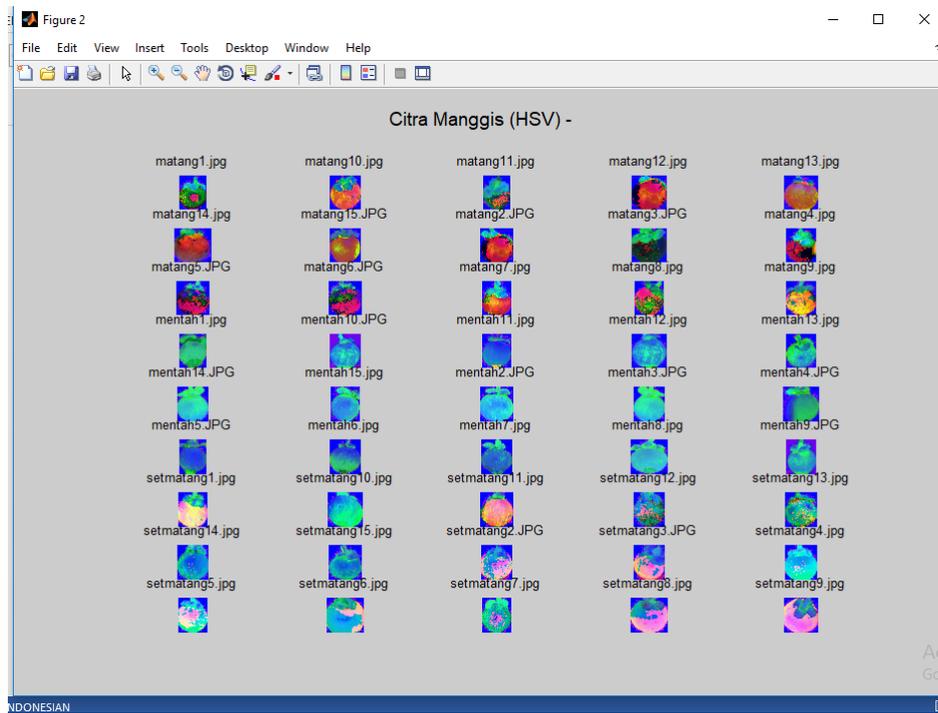
Gambar 4.18 Menu Proses Pencarian Folder Latih

Setelah folder latih dipilih, selanjutnya menekan *button* “*Select Folder*” sehingga menampilkan hasil pada aplikasi sebagai berikut ini:

	Nama Citra	Lokasi	H	S	V
1	matang1.jpg	D:\mine\Skrip...	0.1568	0.3188	0.5
2	matang10.jpg	D:\mine\Skrip...	0.4914	0.3121	0.5
3	matang11.jpg	D:\mine\Skrip...	0.1878	0.3361	0.6
4	matang12.jpg	D:\mine\Skrip...	0.4942	0.1649	0.4
5	matang13.jpg	D:\mine\Skrip...	0.4909	0.2745	0.4
6	matang14.jpg	D:\mine\Skrip...	0.4446	0.2108	0.4
7	matang15.JPG	D:\mine\Skrip...	0.4668	0.3138	0.4
8	matang2.JPG	D:\mine\Skrip...	0.4517	0.1897	0.4
9	matang3.JPG	D:\mine\Skrip...	0.1041	0.3004	0.3
10	matang4.jpg	D:\mine\Skrip...	0.2583	0.2453	0.5
11	matang5.JPG	D:\mine\Skrip...	0.3011	0.1458	0.5
12	matang6.JPG	D:\mine\Skrip...	0.3393	0.1657	0.5
13	matang7.jpg	D:\mine\Skrip...	0.4171	0.2949	0.5
14	matang8.jpg	D:\mine\Skrip...	0.3556	0.3195	0.4
15	matang9.jpg	D:\mine\Skrip...	0.5244	0.4405	0.4
16	mentah1.jpg	D:\mine\Skrip...	0.1500	0.5793	0.5
17	mentah10.JPG	D:\mine\Skrip...	0.2252	0.4372	0.8

Gambar 4.19 Menu Proses Pelatihan Selesai

Berdasarkan pada gambar 4.19 di atas, didapati jumlah data latih sebanyak 45 buah citra dengan nilai HSV yang terdapat pada tabel. Adapun proses tersebut juga akan menampilkan citra manggis HSV sebagai berikut :



Gambar 4.20 Citra Manggis Latih *HSV*

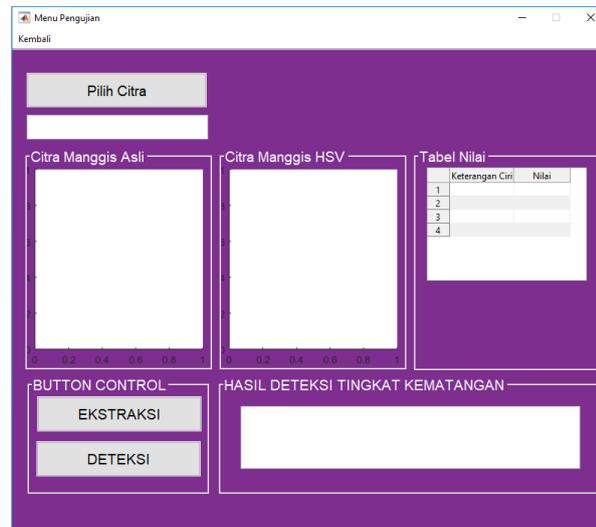
Berdasarkan pada gambar di atas, setelah melakukan pelatihan maka muncul *figure* untuk menampilkan isi keseluruhan folder yang dipilih dan dirubah kedalam bentuk citra manggis *HSV*. Data nilai *HSV* disimpan kedalam dataset untuk dilakukan pengujian deteksi.

2. Pengujian Deteksi Kematangan Buah Manggis

Adapun tahapan pengujian deteksi kematangan buah manggis dilakukan dengan cara satu persatu. Dimulai dengan menguji 5 citra buah manggis kategori matang, kemudian dilanjutkan dengan 5 citra buah manggis ketegori setnegah matang, kemudian dilanjutkan dengan 5 citra buah manggis kategori mentah. Hasil akhir adalah melakukan pengujian akurasi deteksi kematangan buah manggis. Adapun tahapanya pada sistem aplikasi adalah sebagai berikut:

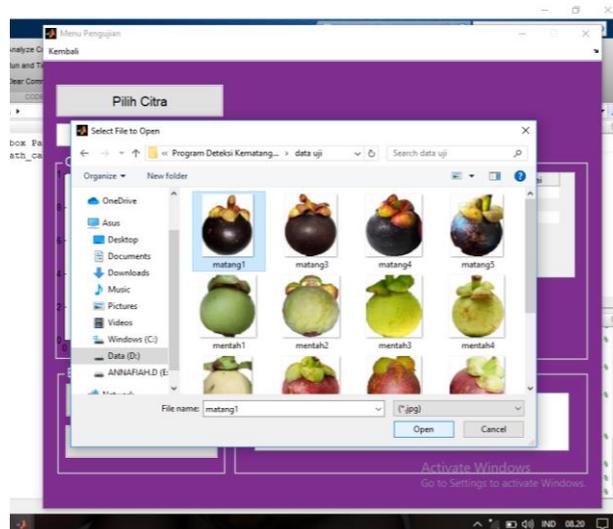
a. Deteksi Citra Buah Manggis Matang

Adapun tahapanya pada sistem aplikasi adalah sebagai berikut:



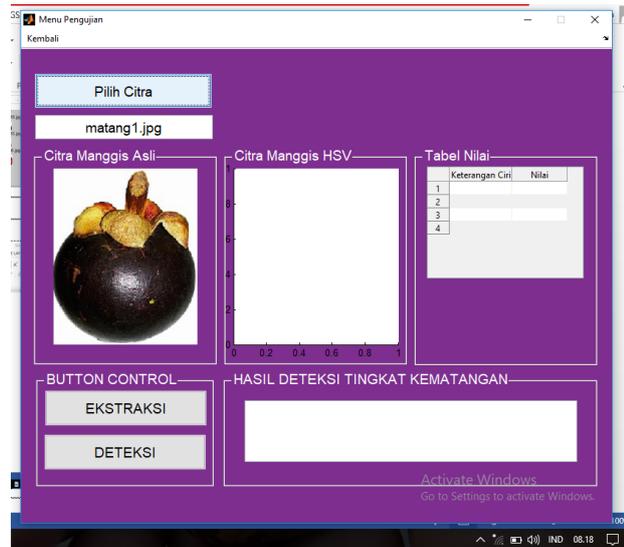
Gambar 4.21 Proses Pengujian Manggis

Berdasarkan pada gambar di atas, untuk memulai proses deteksi pematangan buah manggis dapat dimulai dengan mencari citra buah manggis dengan cara menekan button “Pilih Citra” sehingga menampilkan menu pencarian citra sebagai berikut ini:



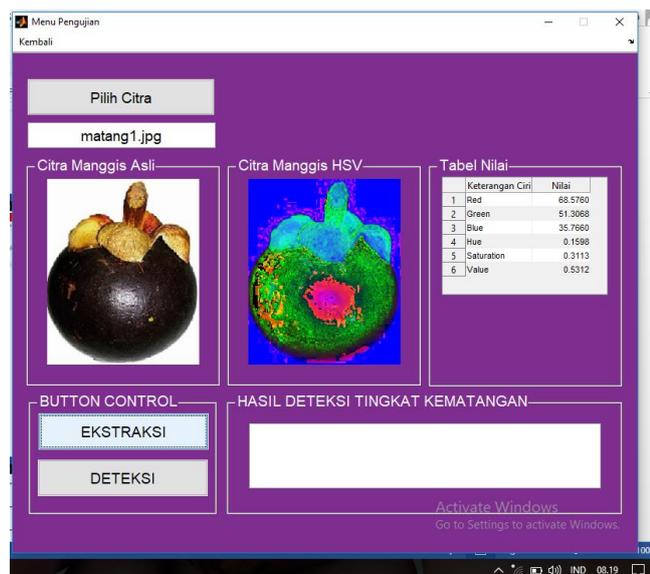
Gambar 4.22 Menu Pencarian Citra

Berdasarkan pada gambar 4.22 di atas, pengguna memilih citra manggis uji yang akan deteksi kematangannya, pada tahapan ini pengguna memilih citra “matang1” kemudian pilih “open”. Adapun hasilnya sebagai berikut:



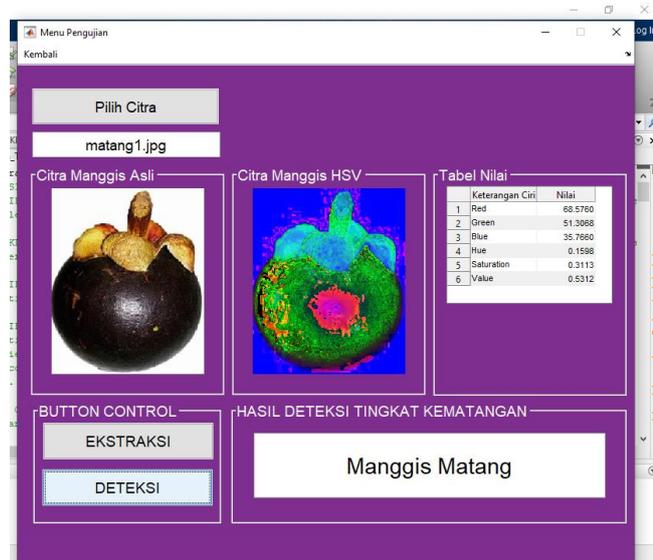
Gambar 4.23 Citra Manggis Matang 1 Dipilih

Berdasarkan pada gambar di atas, setelah dilakukan pemilihan citra manggis matang 1 yang akan dideteksi kematangannya, sistem dapat membaca informasi nama citra. Selanjutnya untuk memulai proses deteksi kematangan citra manggis, terlebih dahulu melakukan ekstraksi citra untuk mendapatkan nilai *HSV* yang dapat dilakukan dengan menekan *button* “Ekstraksi” sehingga menampilkan citra manggis *HSV* serta nilai *RGB* dan *HSV* seperti pada gambar di bawah ini:



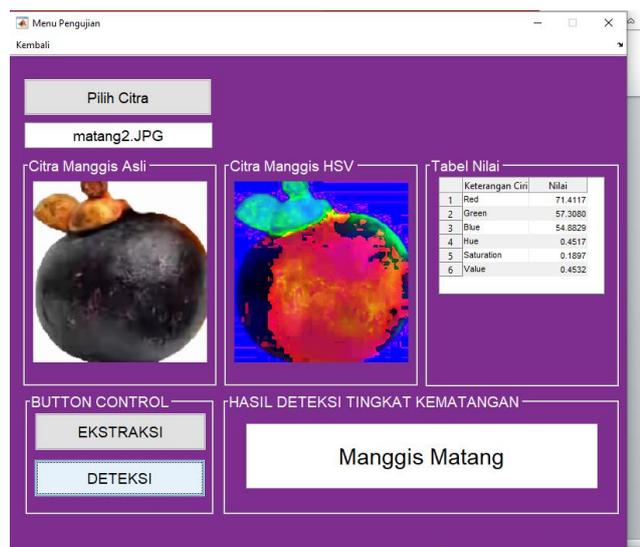
Gambar 4.24 Informasi Citra Buah Manggis Matang 1

Berdasarkan pada gambar 4.24 di atas, selanjutnya adalah melakukan deteksi kematangan citra buah manggis menekan *button* “Deteksi” sehingga menampilkan hasil sebagai berikut :



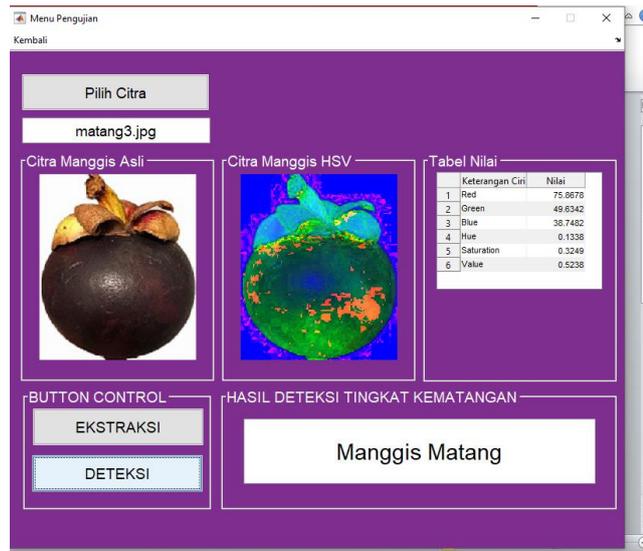
Gambar 4.25 Deteksi Citra Buah Manggis Matang 1

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis matang 2 dengan hasil sebagai berikut :



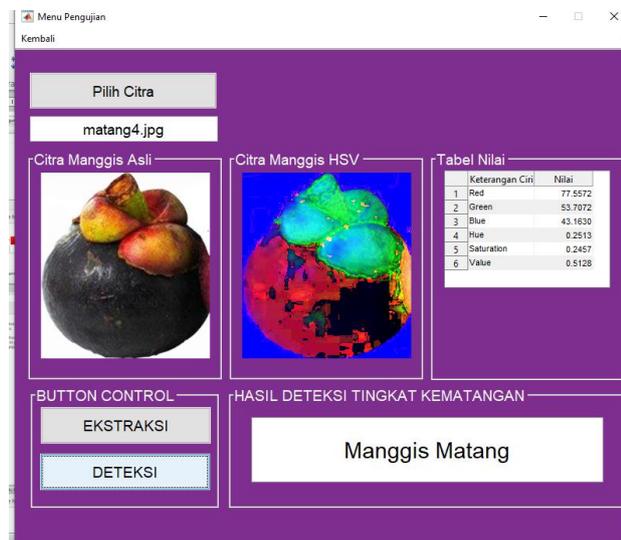
Gambar 4.26 Deteksi Citra Buah Manggis Matang 2

Berdasarkan pada gambar 4.26 di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis matang 3 dengan hasil sebagai berikut :



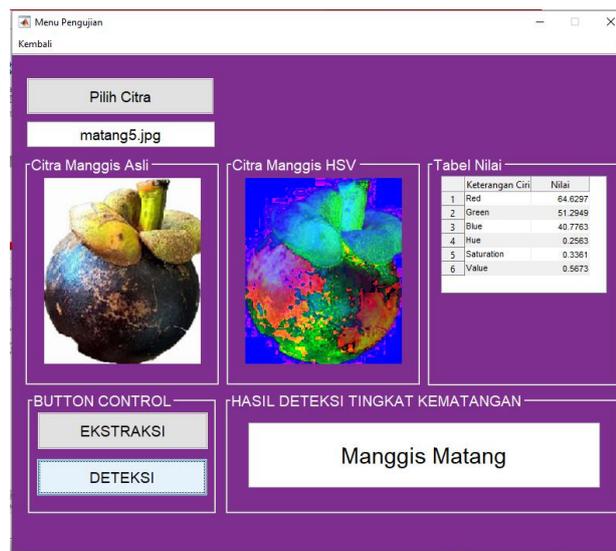
Gambar 4.27 Deteksi Citra Buah Manggis Matang 3

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis matang 4 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.28 Deteksi Citra Buah Manggis Matang 4

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis matang 5 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.29 Deteksi Citra Buah Manggis Matang 5

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah hasil keseluruhan uji deteksi kematangan citra buah manggis matang dengan sampel uji 5 citra:

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Citra Buah Manggis Matang

No	Nama Citra	Tingkat Matang	Hasil Deteksi	Keterangan
1	matang1.jpg	Matang	Matang	Benar
2	matang2.jpg	Matang	Matang	Benar
3	matang3.jpg	Matang	Matang	Benar
4	matang4.jpg	Matang	Matang	Benar
5	matang5.jpg	Matang	Matang	Benar

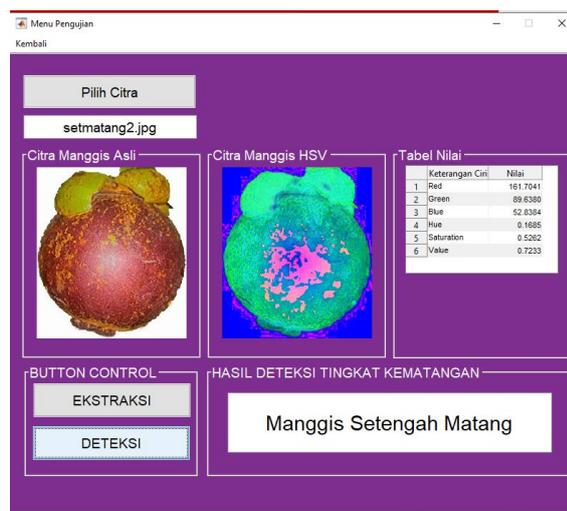
b. Deteksi Citra Buah Manggis Setengah Matang

Adapun tahapanya pada sistem aplikasi untuk deteksi citra buah manggi setengah matang dilakukan dengan cara yang sama dengan proses sebelumnya, sehingga adapun hasil akhir dari deteksi kematangan buah manggis untuk citra buah manggis setengah matang adalah sebagai berikut:



Gambar 4.30 Deteksi Citra Buah Manggis Setengah Matang 1

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis setengah matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Setengah Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis setengah matang 2 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.31 Deteksi Citra Buah Manggis Setengah Matang 2

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis setengah matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Setengah Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis setengah matang 3 dengan hasil sebagai berikut :



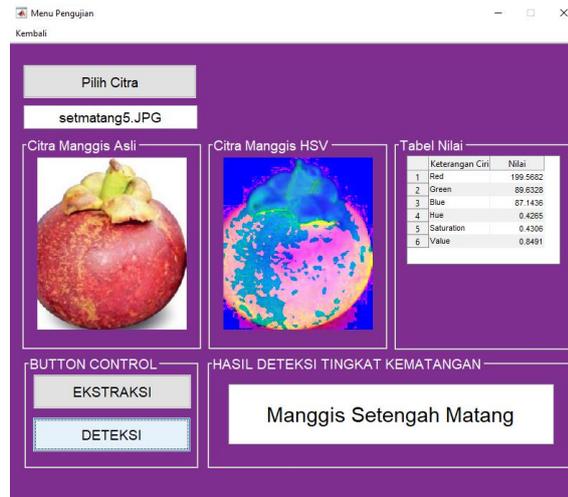
Gambar 4.32 Deteksi Citra Buah Manggis Setengah Matang 3

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis setengah matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Setengah Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis setengah matang 4 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.33 Deteksi Citra Buah Manggis Setengah Matang 4

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi yang diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis setengah matang gagal dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Setengah Matang”, sehingga deteksi sistem salah. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis setengah matang 5 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.34 Deteksi Citra Buah Manggis Setengah Matang 5

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis setengah matang berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Setengah Matang”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah hasil keseluruhan uji deteksi kematangan citra buah manggis setengah matang dengan sampel uji 5 citra:

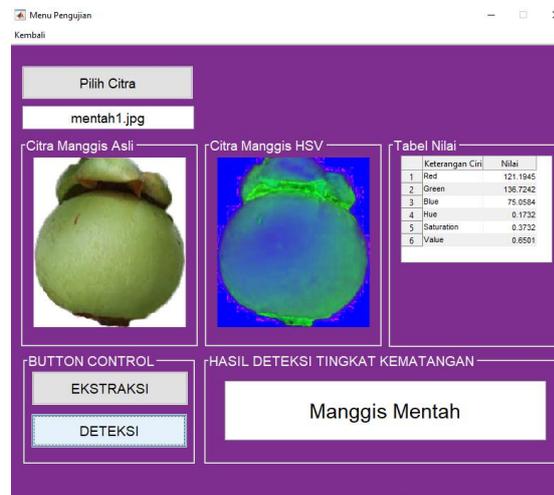
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Citra Buah Manggis Setengah Matang

No	Nama Citra	Tingkat Matang	Hasil Deteksi	Keterangan
1	setmatang1.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
2	setmatang2.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
3	setmatang3.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
4	setmatang4.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Salah

5	setmatang5.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
---	----------------	--------------------	--------------------	-------

c. Deteksi Citra Buah Manggis Mentah

Adapun tahapanya pada sistem aplikasi untuk deteksi citra buah manggis mentah dilakukan dengan cara yang sama dengan proses sebelumnya, sehingga adapun hasil akhir dari deteksi kematangan buah manggis untuk citra buah manggis mentah adalah sebagai berikut:



Gambar 4.35 Deteksi Citra Buah Manggis Mentah 1

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis mentah berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Mentah”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis mentah 2 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.36 Deteksi Citra Buah Manggis Mentah 2

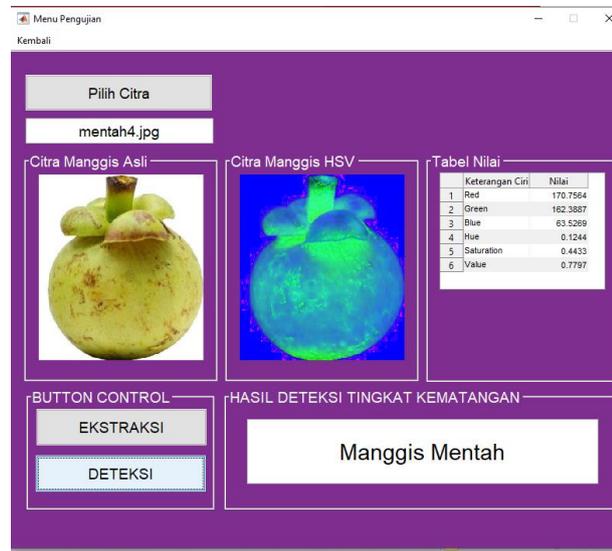
Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi yang diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis mentah gagal dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Mentah”, sehingga deteksi sistem salah. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis mentah 3 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.37 Deteksi Citra Buah Manggis Mentah 3

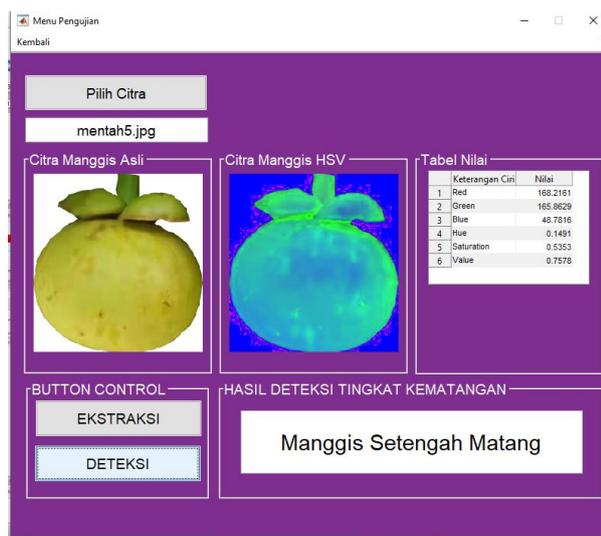
Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis mentah berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Mentah”, sehingga deteksi

sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis mentah 4 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.38 Deteksi Citra Buah Manggis Mentah 4

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis mentah berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Mentah”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah deteksi kematangan untuk jenis citra buah manggis mentah 5 dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.39 Deteksi Citra Buah Manggis Mentah 5

Berdasarkan pada gambar di atas, proses deteksi berhasil diterapkan pada sistem aplikasi, dimana dengan citra uji buah manggis mentah berhasil dideteksi sebagai dengan tingkat kematangan “Mentah”, sehingga deteksi sistem benar. Berikut adalah hasil keseluruhan uji deteksi kematangan citra buah manggis mentah dengan sampel uji 5 citra:

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Citra Buah Manggis Mentah

No	Nama Citra	Tingkat Matang	Hasil Deteksi	Keterangan
1	mentah1.jpg	Mentah	Mentah	Benar
2	mentah2.jpg	Mentah	Mentah	Salah
3	mentah3.jpg	Mentah	Mentah	Benar
4	mentah4.jpg	Mentah	Mentah	Benar
5	mentah5.jpg	Mentah	Mentah	Benar

3. Hasil Pengujian

Berdasarkan dari hasil pengujian deteksi tingkat kematangan dengan 15 citra buah manggis yang terdiri dari 3 jenis tingkat kematangan didapati hasil sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Tingkat Kematangan Citra Buah Manggis

No	Nama Citra	Tingkat Matang	Hasil Deteksi	Keterangan
1	matang1.jpg	Matang	Matang	Benar
2	matang2.jpg	Matang	Matang	Benar
3	matang3.jpg	Matang	Matang	Benar
4	matang4.jpg	Matang	Matang	Benar
5	matang5.jpg	Matang	Matang	Benar
6	setmatang1.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
7	setmatang2.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
8	setmatang3.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
9	setmatang4.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Salah
10	setmatang5.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar

11	mentah1.jpg	Mentah	Mentah	Benar
12	mentah2.jpg	Mentah	Mentah	Salah
13	mentah3.jpg	Mentah	Mentah	Benar
14	mentah4.jpg	Mentah	Mentah	Benar
15	mentah5.jpg	Mentah	Mentah	Benar

Berdasarkan pada tabel hasil pengujian di atas, didapati 13 citra buah manggis uji yang berhasil dideteksi dengan 2 citra buah manggis yang salah. Adapun selanjutnya menghitung tingkat akurasi berdasarkan hasil uji dari citra buah manggis sebanyak 15 citra. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

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

$$Akurasi = \frac{13}{15} \times 100\% = 86,6 \%$$

Berdasarkan dari hasil uji akurasi, didapatkan nilai akurasi sebesar 86,6 % untuk proses deteksi kematangan buah manggis sebanyak 15 data uji.

4.2.2. Penerapan

Penerapan/ penggunaan sistem ini untuk mengetahui tingkat kematangan buah manggis berdasarkan warna. Dengan melakukan ekstraksi citra dan menerapkan ruang warna *HSV* bermanfaat untuk membantu mahasiswa maupun pelajar mendeteksi tingkat kematangan buah manggis. Penerapan sistem ini dapat diterapkan oleh mahasiswa maupun pelajar yang ingin mengetahui tingkat kematangan buah manggis. Yang mana sistem ini akan mempermudah mahasiswa maupun pelajar dalam menganalisis buah manggis sehingga kematangan buah manggis dapat diketahui dengan cara mudah dan dapat meminimalisir kesalahan dalam memilih kematangan buah manggis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian yang dilakukan dengan deteksi kematangan buah manggis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Deteksi kematangan buah manggis dengan ekstraksi metode ruang warna *HSV* dapat dilakukan pada citra buah manggis matang, setengah matang dan mentah,
2. Hasil deteksi tingkat kematangan buah manggis dengan metode ruang warna *HSV* memberikan hasil akurasi sebesar 86,6% dengan data citra uji sebanyak 15 buah citra manggis.
3. Berdasarkan hasil pengujian, akurasi deteksi tentu akan berubah dengan semakin banyaknya data yang diuji.

5.2 Saran

Untuk kemajuan sistem kerja yang unggul dalam eksplorasi tambahan, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk memberikan tingkat akurasi deteksi kematangan buah yang lebih baik, maka perlu adanya perbandingan metode ekstraksi *HSV* dengan metode ekstraksi yang lain.
2. Perlu ditambahkan ada uji dan data latih buah manggis yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil deteksi kematangan buah yang lebih optimal.
3. Untuk pengembangan sistem yang lebih baik, perlu ditambahkan menu pengujian dengan pemilihan folder citra buah manggis secara deteksi bersamaan, sehingga dapat mempersingkat waktu pengujian jika citra uji cukup banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningsih.K, Yuita.A.S., Putra.P.A., 2019, Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan *HSV Color Moment* dan *Local Binary Pattern* dengan *Naïve Bayes Classifier*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 3
- Furqan,M., Sriani., Sari,I.E.Y., 2020, Penerapan Metode Otsu Dalam Melakukan Segmentasi Citra Pada Citra Naskah Arab. *Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, **VOL.20, 59-72.**
- Furqan,M, Yusuf, R. N, Meri,S., 2020, Implementasi Stenografi Menggunakan Metode Spread Spectrum Dalam Pengamatan Data Teks pada Citra Digital. *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*. **Vol 4.**
- Gonzalez, R.C., Woods, R.E., 2008. *Digital Image Processing Third Edition*. New Jersey : Prentice Hall.
- Hutagalung,S.N., 2018. Pembelajaran Fisika Dasar Dan Elektronika Dasar Menggunakan Aplikasi Matlab Metode Simulink. *Journal of Science and Social Research*, **Vol 4307**, 30 - 35.
- Indarto, murinto, 2017. Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna *HIS.JUITA*. **Vol 5**
- Munir,R., 2004, *Pengolahan Citra Digital*. Informatika: Bandung.
- Ndala.S, Antoso.A.J., Suyoto, 2018. Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Pinang Menggunakan Backpropagation dan Transformasi Ruang Warna. *Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*. **Vol 4**
- Paramawati, Raffi, 2010. *Dasyatnya Manggis Untuk Menumpas Penyakit*. Jakarta : PT AgroMedia Pustaka
- Putra, Darma, 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Putra.I.M.A.W, I Made Satria.W, 2017. Penerapan Segmentasi Multi Kanal Dalam Mendeteksi Sel Parasit Plasmodium SP. *Jurnal Dinamika*, **Vol 8**
- Putri.A.S, Gembong.E.S, Tibyani, 2018. Sistem Deteksi Warna pada Quadcopter Ar.Drone Menggunakan Metode *Color Filtering Hue Saturation and Value (HSV)*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, **Vol 2**
- Rismon, Vivian, 2018. *Pengolahan Citra Digital*. jogjakarta: Sparta Publishin
- Saputra.H.R, Firdaus, Derisma, 2014. Menentukan Kematangan Buah Manggis Menggunakan Metode Summary Squared Error (SSE) yang Diaplikasikan pada Belt Conveyor Pemisah Buah. **Vol 2**
- Sari, Yuslena. Paramunder, R.A., 2017. *Pengolahan Citra Dalam Soft Computing*. Jawa Barat : CV Jejak

- Sen.I.F., 2018. Deteksi Kematangan Buah Rambutan Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform. *Generation Journal*, **Vol 2**
- Sulistyawati Dwi Harini. 2018. Analisa Citra parasit Malaria Dalam Ruang Warna Hue Saturation Value (HSV). *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*, **Vol 3**
- Sutoyo, T, et al. 2009. Teori Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: ANDI dan UDINUS Semarang.
- Tjolleng Amir, 2017. Pengantar Pemrograman Matlab. Jakarta : PT Elex Media Komputino
- Whidhiasihsugi,R. Guritman, S. Suprio,P.T., 2012. Kematangan Buah Manggis Ekspor dan Lokal Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan *Fuzzy Neural Network*. **Vol 1**, 71 – 77

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Hasil uji citra buah manggis pada “Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Kemiripan Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HSV”

No	Nama Citra	Tingkat Matang	Hasil Deteksi	Keterangan
1	matang1.jpg	Matang	Matang	Benar
2	matang2.jpg	Matang	Matang	Benar
3	matang3.jpg	Matang	Matang	Benar
4	matang4.jpg	Matang	Matang	Benar
5	matang5.jpg	Matang	Matang	Benar
6	setmatang1.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
7	setmatang2.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
8	setmatang3.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
9	setmatang4.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Salah
10	setmatang5.jpg	Setengah Matang	Setengah Matang	Benar
11	mentah1.jpg	Mentah	Mentah	Benar
12	mentah2.jpg	Mentah	Mentah	Salah
13	mentah3.jpg	Mentah	Mentah	Benar
14	mentah4.jpg	Mentah	Mentah	Benar
15	mentah5.jpg	Mentah	Mentah	Benar

LAMPIRAN 2

```
function varargout = pengujian_manggis(varargin)
% PENGUJIAN_MANGGIS MATLAB code for pengujian_manggis.fig
%     PENGUJIAN_MANGGIS, by itself, creates a new
%     PENGUJIAN_MANGGIS or raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = PENGUJIAN_MANGGIS returns the handle to a new
%     PENGUJIAN_MANGGIS or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%     PENGUJIAN_MANGGIS('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local
%     function named CALLBACK in PENGUJIAN_MANGGIS.M with the
%     given input arguments.
%
%     PENGUJIAN_MANGGIS('Property','Value',...) creates a new
%     PENGUJIAN_MANGGIS or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
%     value pairs are
%     applied to the GUI before pengujian_manggis_OpeningFcn gets
%     called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
%     application
%     stop. All inputs are passed to
%     pengujian_manggis_OpeningFcn via varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
%     only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
pengujian_manggis

% Last Modified by GUIDE v2.5 23-Feb-2021 21:23:39

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
```

```

gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @penguajian_manggis_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @penguajian_manggis_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
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before penguajian_manggis is made visible.
function penguajian_manggis_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to penguajian_manggis (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for penguajian_manggis
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes penguajian_manggis wait for user response (see
UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

```

```

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = pengujian_manggis_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject     handle to figure
% eventdata   reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in pushbutton1.
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject     handle to pushbutton1 (see GCBO)
% eventdata   reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)
% menampilkan menu open file
[nama_file, nama_path] = uigetfile('*.jpg');
% jika ada file yang dipilih maka akan mengeksekusi perintah di
bawahnya
if ~isequal(nama_file,0)
    % membaca file citra
    Img = imread(fullfile(nama_path, nama_file));
    % menampilkan citra pada axes 1
    axes(handles.axes1)
    imshow(Img)
    % menampilkan nama file citra pada edit1
    set(handles.edit1,'String',nama_file)
    % menyimpan variabel Img pada lokasi handles
    handles.Img = Img;
    guidata(hObject, handles)
else
    % jika tidak ada file yang dipilih maka akan kembali
    return
end

```

```

function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit1 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edit1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit2 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edit2 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

```

```

function edit2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% memanggil variabel Img yang ada di lokasi handles
Img = handles.Img;
Img_gray = rgb2gray(Img);
bw = im2bw(Img_gray,graythresh(Img_gray));
bw = imcomplement(bw);
bw = imfill(bw,'holes');
bw = bwareaopen(bw,100);

% ekstraksi komponen RGB
R = Img(:,:,1);
G = Img(:,:,2);
B = Img(:,:,3);

% mengubah nilai background menjadi nol
R(~bw) = 0;
G(~bw) = 0;
B(~bw) = 0;

```

```

RGB = cat(3,R,G,B);

% menyimpan variabel bw pada lokasi handles
handles.bw = bw;
guidata(hObject, handles)
Red = sum(sum(R))/sum(sum(bw));
Green = sum(sum(G))/sum(sum(bw));
Blue = sum(sum(B))/sum(sum(bw));

% ekstraksi ciri warna HSV
HSV = rgb2hsv(Img);
H = HSV(:,:,1);
S = HSV(:,:,2);
V = HSV(:,:,3);
Hue = mean(mean(H));
Saturation = mean(mean(S));
Value = mean(mean(V));
axes(handles.axes2)
imshow(HSV)
Area = sum(sum(bw));

% Menambahkan hasil ekstraksi nilai RGB dan nilai HSV citra
manggis pada
% tabel
nilai_manggis = cell(6,2);
nilai_manggis{1,1} = 'Red';
nilai_manggis{2,1} = 'Green';
nilai_manggis{3,1} = 'Blue';
nilai_manggis{4,1} = 'Hue';
nilai_manggis{5,1} = 'Saturation';
nilai_manggis{6,1} = 'Value';
nilai_manggis{1,2} = Red;
nilai_manggis{2,2} = Green;
nilai_manggis{3,2} = Blue;
nilai_manggis{4,2} = Hue;
nilai_manggis{5,2} = Saturation;
nilai_manggis{6,2} = Value;
% menampilkan ciri_manggis pada tabel

```

```

set(handles.uitable1,'Data',nilai_manggis,'RowName',1:6)
ciri_uji = [Red,Green,Blue,Hue,Saturation,Value, Area];
% menyimpan variabel ciri_uji pada lokasi handles
handles.ciri_uji = ciri_uji;
guidata(hObject, handles)

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
% memanggil variabel ciri_uji pada lokasi handles
ciri_uji = handles.ciri_uji;
% load hasil pelatihan dataset
load hasil_pelatihan
% standarisasi ciri uji
ciri_ujiZ = (ciri_uji - muZ)./sigmaZ;
score_uji = ciri_ujiZ*coeff;
HSV1 = score_uji(:,1);
HSV2 = score_uji(:,2);

% mengujikan data uji pada dataset
hasil_uji = predict(Mdl,[HSV1,HSV2]);
% menampilkan hasil pengujian pada edit2
set(handles.edit2,'String',hasil_uji)

% -----
----

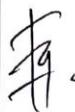
function Untitled_1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to Untitled_1 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
close;
guidata(menu_utama);

```

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Semester Gasal/Genap Tahun Akademik 2019 / 2020

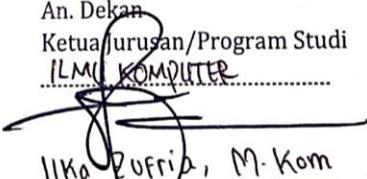
Nama : Annarrah Dani Munthe	Pembimbing I : Dr. Mhd Furqan, S.Si, M.comp.sc
NIM : 0701163101	Pembimbing II : Muhammad Ikhsan, ST., M.kom
Prog. Studi : Ilmu Komputer	SK Pembimbing :
Judul Skripsi : <u>DETEKSI KEMATANGAN BUAH MANGGIS BERDASARKAN FITUR</u> <u>WARNA CITRA KULIT MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI</u> <u>RUANG WARNA HSV</u>	

P E R T	PEMBIMBING I			PEMBIMBING II		
	Tgl.	Materi Bimbingan	Tanda Tangan	Tgl.	Materi Bimbingan	Tanda Tangan
I	13 April 2020	Pengecekan Proposal		14 April 2020	Perbaiki Bab I	
II	4 Agustus 2020	Acc seminar Proposal		24 April 2020	Acc Bab I	
III	13 Agustus 2020	Revisi proposal Skripsi		4 Agustus 2020	Acc Bab 2	
IV	4 Agustus 2020	Revisi Bab III		4 Agustus 2020	Acc Bab III	
V	4 Agustus 2020	Revisi Bab IV		2020	Acc sem seminar proposal	

VI	03 Februari 2021	Revisi Bab <u>V</u>		29 November 2020	Revisi Proposal	
VII	12 Maret 2021	Revisi Abstraks		03 Februari 2021	Revisi Bab <u>IV</u> & <u>V</u>	
VIII	12 Maret 2021	Revisi Kesimpulan		12 Maret 2021	Revisi Abstrak Daftar Pustaka	
IX	21 Maret 2021	Acc semua Bab		21 Maret 2021	Acc semua Bab	
X	21 Maret 2021	Acc sidang		21 Maret 2021	Acc sidang	

Medan, 9 Desember 2021

An. Dekan
Ketua Jurusan/Program Studi
ILMU KOMPUTER


Ilko Zulfri, M. Kom
NIP. 198006042015031006

Catatan: Pada saat bimbingan, kartu ini harus diisi dan ditandatangani oleh pembimbing

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP
(*CURICULUM VITAE*)**



Nama : Annafiah Dalimunthe
Nim : 0701163101
Tempat Tanggal Lahir : Aek Hitetoras. 28 Oktober 1997
Alamat : Aek Hitetoras
Kelurahan : Aek Hitetoras
Kecamatan : Marbau
Kabupaten : Labuhan Batu Utara
Agama : Islam
Status Menikah : Belum Menikah
No Hp : 082188508370
Nama Orang Tua
 Ayah : Idris Dalimunthe
 Ibu : Rosmiyati Ritonga
Pendidikan Formal
 2003 – 2009 : Sdn 114351 Aek Hitetoras
 2009 – 2013 : Mts Al-Ulum Medan
 2013 – 2015 : Mas Plus Al-Ulum Medan
 2016 – 2020 : Universitas Islam Negeri Sumatera
 Utara