

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN TOMAT
DALAM RUANG WARNA HSI DENGAN
ALGORITMA KNN**

SKRIPSI



disusun oleh
Tazkiyatun Nopus
19.21.1332

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN TOMAT
DALAM RUANG WARNA HSI DENGAN
ALGORITMA KNN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Tazkiyatun Nopus

19.21.1332

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN TOMAT
DALAM RUANG WARNA HSI DENGAN
ALGORITMA KNN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Tazkiyatun Nopus

19.21.1332

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Juli 2021

Dosen Pembimbing,

Hastari Utama, M.Cs

NIK. 190302230

PENGESAHAN
SKRIPSI
IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN TOMAT
DALAM RUANG WARNA HSI DENGAN
ALGORITMA KNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Tazkiyatun Nopus

19.21.1332

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Juli 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom
NIK. 190302215

Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng
NIK. 190302287

Hastari Utama, M.Cs
NIK. 190302230

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 2 Agustus 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom, M.Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 24 Juli 2021



Tazkiyatun Nopus

NIM. 19.21.1332

MOTTO

Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

(Qs. Al Baqarah [2]: 153)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(Qs. Al Baqarah [2]: 286)

Mari berjuang, jangan kalah lagi.

(Tazkiyatun Nupus)

Time is precious, waste it wisely.

(Tazkiyatun Nupus)

If you don't learn, you'll never change.

(Tazkiyatun Nupus)

Remember that "One degree = two happy parents!"

KERJAKAN SKRIPSIMU MESKI HANYA 1 KALIMAT NASKAH PER HARI.

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini saya dedikasikan kepada pihak-pihak yang telah berperan penting dalam masa perkuliahan hingga penyelesaian Skripsi, pihak-pihak tersebut adalah:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Subkhi, Ibu Mulwanti, nenek, kakak dan adik-adik saya yang telah memberikan doa dan dukungan tiada hentinya.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom, selaku Ketua Program Studi S1 Informatika yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan Skripsi.
4. Bapak Hastari Utama, M.Cs, selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing dengan penuh kesabaran dalam memberikan motivasi beserta saran-saran yang membangun.
5. Diri saya sendiri yang telah percaya dan tidak berhenti berusaha.
6. Teman-teman 19 S1 Informatika Transfer yang telah berjuang bersama dan memberikan dukungan.
7. Teman-teman dari Keluarga Priambodo diantaranya Bambang Priambodo, Woro Priambodo dan Eko Seftianto yang telah memberikan dukungan penuh dan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi.
8. Seluruh pihak yang turut membantu, saya ucapkan terima kasih.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*Identifikasi Tingkat Kematangan Tomat dalam Ruang Warna HSI dengan Algoritma KNN*”. Skripsi ini dibuat dengan tujuan memenuhi persyaratan kelulusan jenjang Sarjana – Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dalam pengerjaannya, penulis mendapatkan saran, bimbingan, dorongan serta keterangan-keterangan yang berasal dari beberapa pihak. Sehingga hal tersebut memberikan pengalaman yang tidak bisa diukur dengan materi.

Oleh karenanya, saya ucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan Skripsi ini. Khususnya kepada yang terhormat:

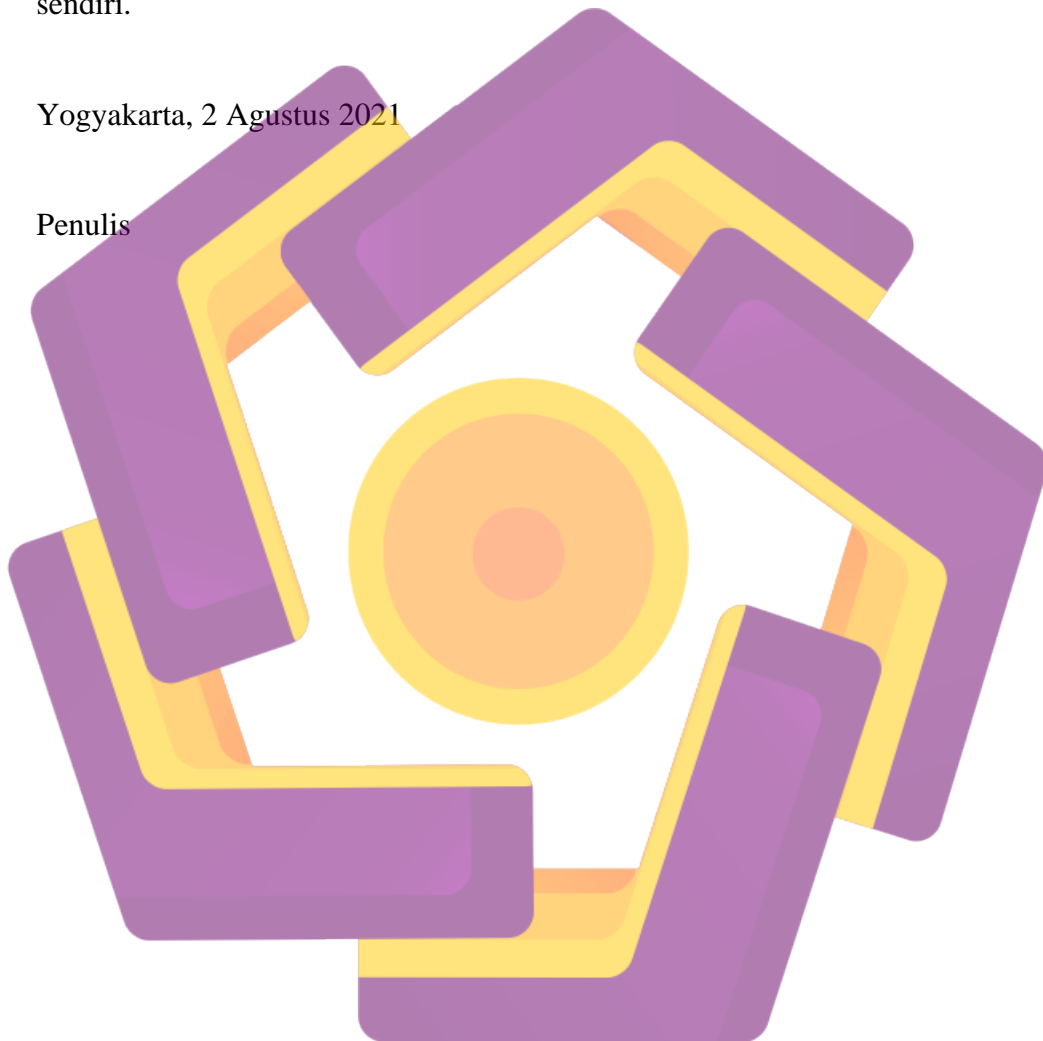
1. Bapak Prof., Dr., M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom, selaku Ketua Program Studi S1 Informatika.
4. Bapak Hastari Utama, M.Cs., selaku Dosen Pembimbing sekaligus motivator.
5. Para dosen penguji yang bersedia menguji dan memberikan nilai dengan bijaksana.
6. Kedua orang tua yang senantiasa tanpa henti memberikan doa dan dukungannya.
7. Kakak, adik beserta sanak saudara penulis yang telah banyak memberikan dukungan mental pada penyusunan Skripsi ini.
8. Serta semua kerabat dekat dan rekan-rekan seperjuangan yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Pada proses penulisan Skripsi ini, penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kelemahan dan kekurangan. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas hal tersebut.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas, organisasi mahasiswa, institusi pendidikan dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 2 Agustus 2021

Penulis

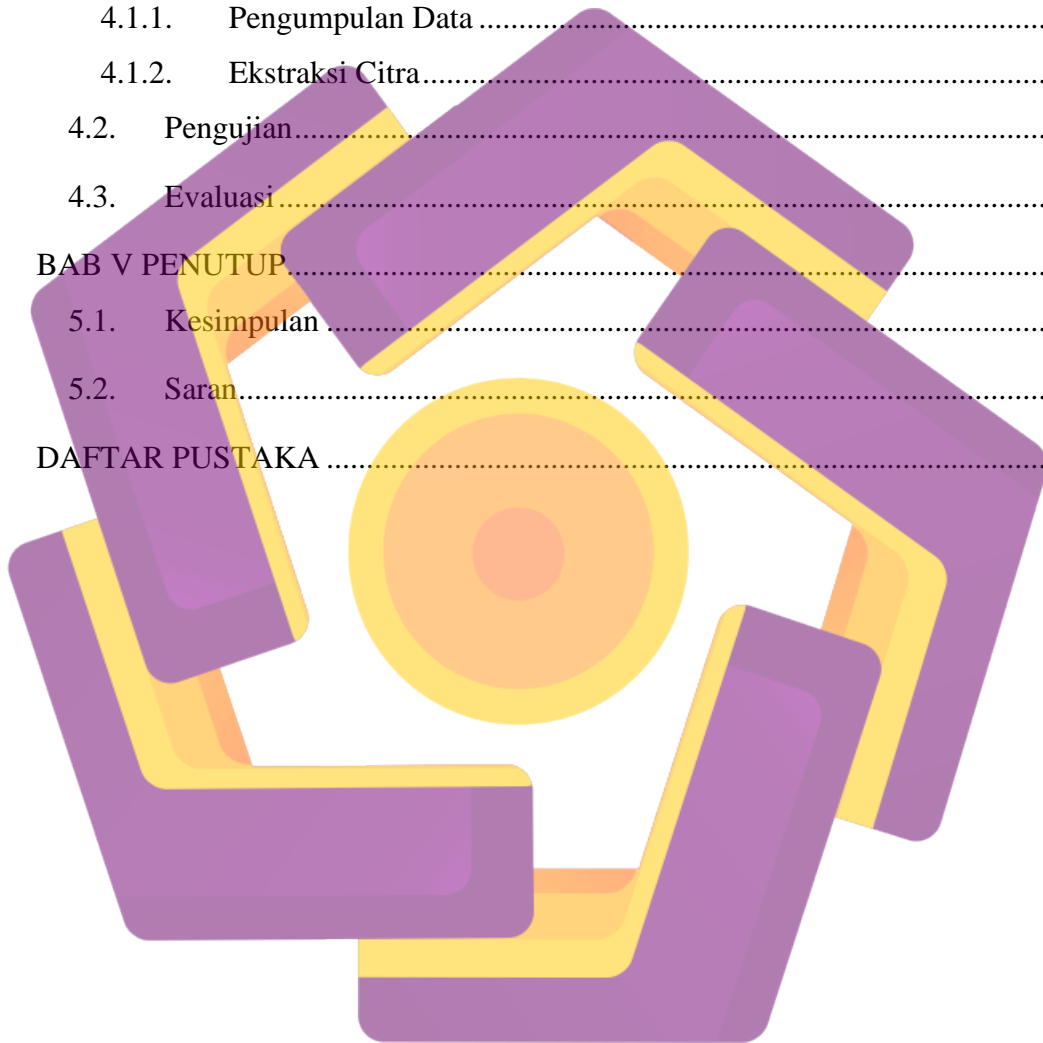


DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN	iii
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
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
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.6.1. Pengumpulan Data	4
1.6.2. Perancangan	4
1.6.3. Pemrograman	4
1.6.4. Pengujian Sistem.....	5
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Kajian Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori.....	8

2.2.1.	Tomat	8
2.2.2.	Citra Digital.....	10
2.2.3.	Pengolahan Citra	15
2.2.4.	Ekstraksi Ciri Warna	18
2.2.5.	Algoritma KNN (<i>K-Nearest Neighbor</i>)	22
2.2.6.	Matlab	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1.	Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.1.1.	<i>Hardware</i>	27
3.1.2.	<i>Software</i>	27
3.2.	Bahan.....	28
3.3.	Analisis Sistem.....	28
3.4.	Alur Penelitian	29
3.3.1.	Studi Literatur	30
3.3.2.	Pengumpulan Data	30
3.3.3.	Perancangan Sistem	31
3.3.4.	Implementasi.....	31
3.3.5.	Pengujian.....	31
3.5.	Desain <i>Interface</i> Matlab.....	31
3.6.	Alur Klasifikasi	34
3.5.1.	<i>Start Process</i>	35
3.5.2.	Nilai RGB	35
3.5.3.	Normalisasi RGB	35
3.5.4.	Nilai HSI.	36
3.5.5.	Nilai <i>Mean, Variance</i> dan <i>Range</i>	37
3.5.6.	Nilai Ciri Warna.....	42
3.5.7.	<i>File Data Training</i>	42
3.5.8.	Klasifikasi	42
3.5.9.	<i>Result</i>	44

3.5.10.	Evaluasi Hasil.....	44
3.5.11.	Penarikan Kesimpulan	45
3.5.12.	<i>End Process</i>	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1.	Implementasi Desain dan Sistem	46
4.1.1.	Pengumpulan Data	46
4.1.2.	Ekstraksi Citra.....	48
4.2.	Pengujian.....	60
4.3.	Evaluasi.....	67
BAB V PENUTUP.....		70
5.1.	Kesimpulan	70
5.2.	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		72



DAFTAR TABEL

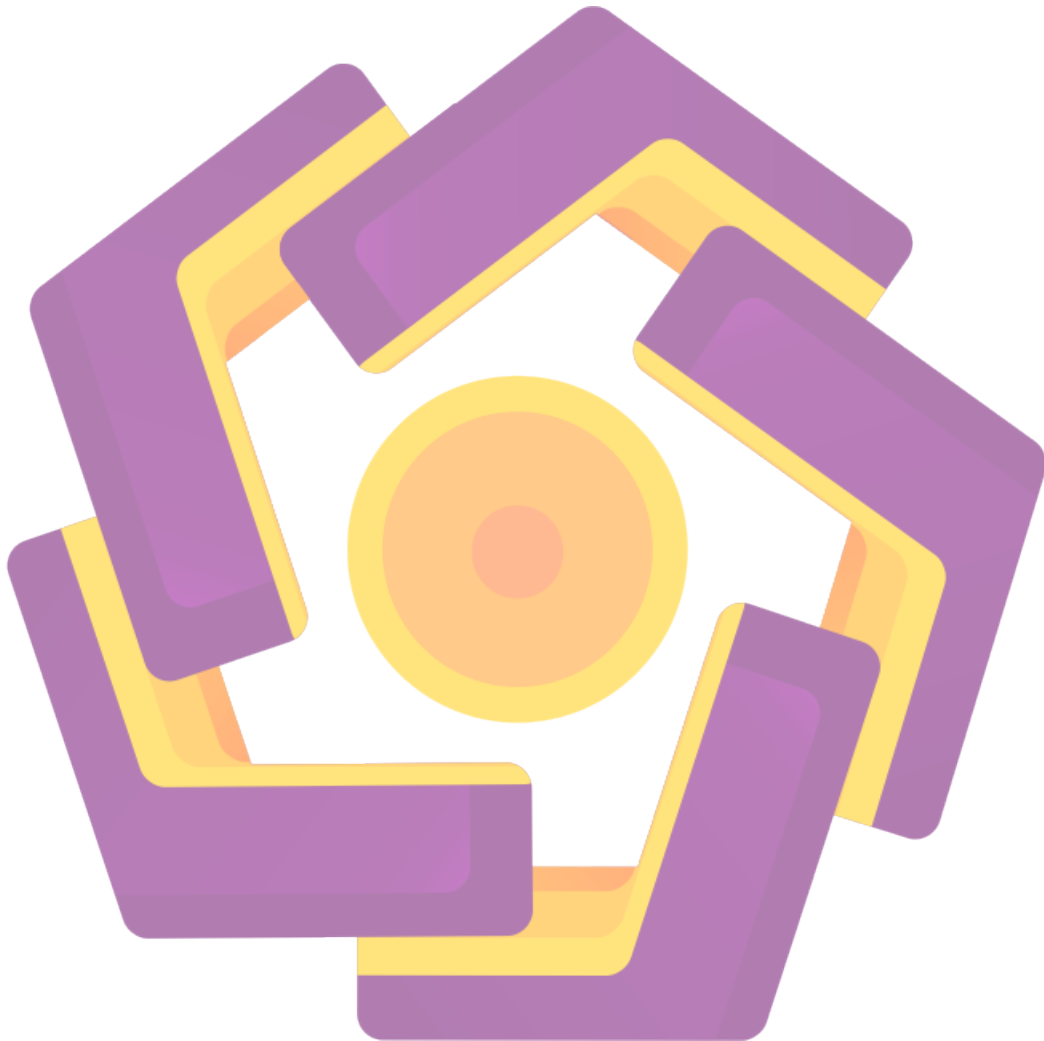
Tabel 4. 1 Nilai <i>Red</i> Ternormalisasi Citra Uji Matang	54
Tabel 4. 2 Nilai <i>Green</i> Ternormalisasi Citra Uji Matang	54
Tabel 4. 3 Nilai <i>Blue</i> Ternormalisasi Citra Uji Matang	54
Tabel 4. 4 Nilai <i>Red</i> Ternormalisasi Citra Uji Setengah Matang	55
Tabel 4. 5 Nilai <i>Green</i> Ternormalisasi Citra Uji Setengah Matang.....	55
Tabel 4. 6 Nilai <i>Blue</i> Ternormalisasi Citra Uji Setengah Matang	56
Tabel 4. 7 Nilai <i>Red</i> Ternormalisasi Citra Uji Mentah	56
Tabel 4. 8 Nilai <i>Green</i> Ternormalisasi Citra Uji Mentah	57
Tabel 4. 9 Nilai <i>Blue</i> Ternormalisasi Citra Uji Mentah	57
Tabel 4. 10 Nilai Ekstraksi Citra Uji Matang	59
Tabel 4. 11 Nilai Ekstraksi Citra Uji Setengah Matang.....	60
Tabel 4. 12 Nilai Ekstraksi Citra Uji Mentah	60
Tabel 4. 13 Tabel Pedoman Uji Kinerja Sistem.....	68
Tabel 4. 14 Tabel Evaluasi.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Pembentukan Citra.....	11
Gambar 2. 2 Contoh Citra Biner	12
Gambar 2. 3 Representasi Derajat Keabuan	12
Gambar 2. 4 Contoh Citra <i>Grayscale</i>	13
Gambar 2. 5 Citra <i>Grayscale</i>	14
Gambar 2. 6 Nilai Diskrit dari Citra <i>Grayscale</i>	14
Gambar 2. 7 Gradasi Citra <i>Grayscale</i>	14
Gambar 2. 8 Contoh Citra Warna	15
Gambar 2. 9 Representasi Nilai <i>Hue</i>	19
Gambar 2. 10 Representasi Nilai <i>Saturation</i> Warna Merah	19
Gambar 2. 11 Representasi Nilai <i>Intensity</i>	20
Gambar 2. 12 Segitiga HSI.....	20
Gambar 2. 13 Tampilan Matlab	24
Gambar 2. 14 <i>Editor Windows</i> Matlab.....	25
Gambar 2. 15 <i>Command Windows</i> Matlab	25
Gambar 2. 16 <i>Figure Windows</i> Matlab.....	26
Gambar 3. 1 Data Citra Uji	29
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian.....	30
Gambar 3. 3 Rancangan <i>Interface Program</i>	32
Gambar 3. 4 <i>Button Training Data</i>	32
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Text1</i>	32
Gambar 3. 6 <i>Axes</i>	33
Gambar 3. 7 <i>Button</i>	33
Gambar 3. 8 <i>Tabel Extraction</i>	33
Gambar 3. 9 Tampilan <i>Text2</i>	34
Gambar 3. 10 <i>Flowchart Alur Klasifikasi</i>	34
Gambar 3. 11 <i>Formula Menghitung Euclidean Distance</i>	43
Gambar 3. 12 Hasil <i>Klasifikasi dengan Formula Excel</i>	44

Gambar 4. 1 Citra Data Latih.....	47
Gambar 4. 2 Ekstraksi Data Training.....	48
Gambar 4. 3 Citra Data Uji	48
Gambar 4. 4 Matriks Nilai Red Citra Uji Mature	49
Gambar 4. 5 Matriks Nilai Green Citra Uji Mature	49
Gambar 4. 6 Matriks Nilai Blue Citra Uji Mature	50
Gambar 4. 7 Representasi Citra RGB dari Citra Uji Matang.....	50
Gambar 4. 8 Matriks Nilai <i>Red</i> dari Citra Uji <i>Half Mature</i>	51
Gambar 4. 9 Matriks Nilai <i>Green</i> dari Citra Uji <i>Half Mature</i>	51
Gambar 4. 10 Matriks Nilai <i>Blue</i> dari Citra Uji <i>Half Mature</i>	51
Gambar 4. 11 Representasi Citra RGB dari Citra Uji Setengah Matang	52
Gambar 4. 12 Matriks Nilai <i>Red</i> dari Citra Uji <i>Immature</i>	52
Gambar 4. 13 Matriks Nilai <i>Green</i> dari Citra Uji <i>Immature</i>	52
Gambar 4. 14 Matriks Nilai <i>Blue</i> dari Citra Uji <i>Immature</i>	53
Gambar 4. 15 Representasi Citra RGB dari Citra Uji Mentah.....	53
Gambar 4. 16 Kode Fungsi Mencari Hue	58
Gambar 4. 17 Kode Fungsi Mencari Saturation dan Intensity.....	58
Gambar 4. 18 Kode Fungsi Nilai <i>Mean</i> , <i>Variance</i> dan <i>Range</i>	59
Gambar 4. 19 Dataset Pengujian.....	61
Gambar 4. 20 Citra Pengujian.....	62
Gambar 4. 21 Citra Pengujian <i>Mature</i> 1	63
Gambar 4. 22 Citra Pengujian <i>Mature</i> 2	63
Gambar 4. 23 Citra Pengujian <i>Mature</i> 3	63
Gambar 4. 24 Citra Pengujian <i>Mature</i> 4	64
Gambar 4. 25 Citra Pengujian <i>Half Mature</i> 1	64
Gambar 4. 26 Citra Pengujian <i>Half Mature</i> 2	65
Gambar 4. 27 Citra Pengujian <i>Half Mature</i> 3	65
Gambar 4. 28 Citra Pengujian <i>Half Mature</i> 4	65
Gambar 4. 29 Citra Pengujian <i>Half Mature</i> 5	66
Gambar 4. 30 Citra Pengujian <i>Immature</i> 1	66
Gambar 4. 31 Citra Pengujian <i>Immature</i> 2	67

Gambar 4. 32 Citra Pengujian *Immature* 3 67



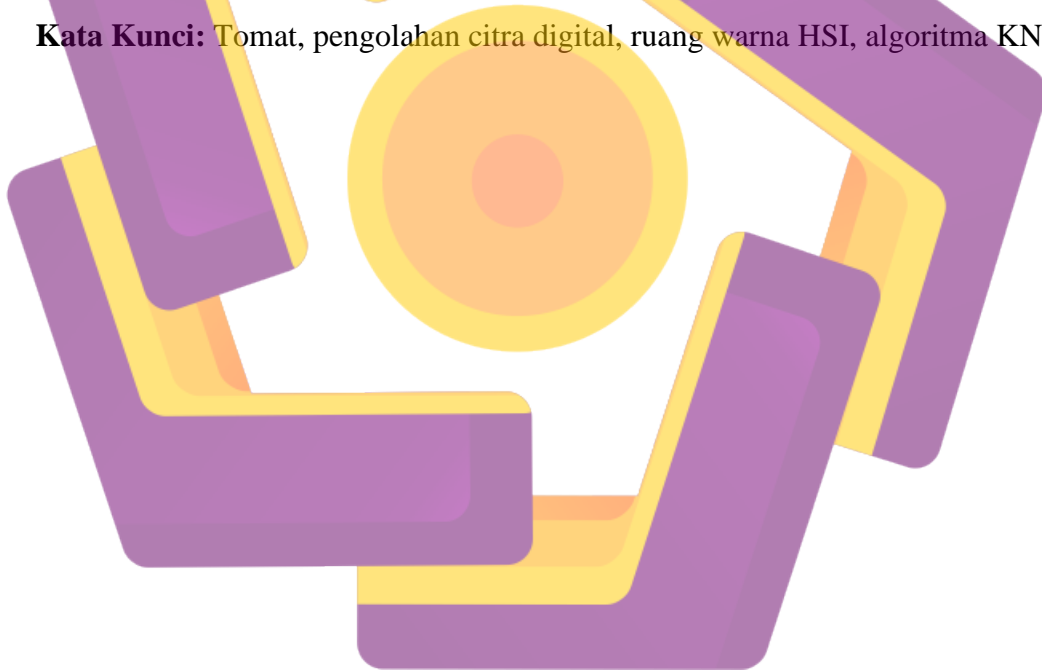
INTISARI

Tingkat kematangan Tomat dipengaruhi oleh beberapa parameter, salah satunya adalah ciri warna. Pengenalan warna yang dilakukan secara visual mata manusia menghasilkan nilai yang subyektif.

Penelitian ini akan merancang sistem pengenalan objek untuk meningkatkan keakuratan hasil. Proses ini menerapkan metode segmentasi warna berdasarkan hasil ekstraksi nilai RGB yang selanjutnya diolah dengan metode ruang warna HSI. Klasifikasi dilakukan dengan menerapkan algoritma *K-Nearest Neighbor*.

Hasil evaluasi dari proses pengujian yang dilakukan menunjukkan nilai *Precision* sebesar 100%, *Recall* sebesar 80% dan *Accuracy* sebesar 93,33% untuk citra Tomat matang. Sedangkan untuk citra Tomat setengah matang menunjukkan nilai *Precision* sebesar 62,50%, *Recall* sebesar 100% dan *Accuracy* sebesar 80%. Citra Tomat mentah menunjukkan nilai *Precision* sebesar 100%, *Recall* sebesar 60% dan *Accuracy* sebesar 86,67%.

Kata Kunci: Tomat, pengolahan citra digital, ruang warna HSI, algoritma KNN.



ABSTRACT

Tomato maturity level is influenced by several parameters, one of which is color characteristics. Color recognition performed visually by the human eye produces subjective values.

This study will design an object recognition system to improve the accuracy of the results. This process applies a color segmentation method based on the results of RGB value extraction which is then processed using the HSI color space method. Classification is done by applying the K-Nearest Neighbor algorithm.

The results of the evaluation of the testing process carried out showed the Precision value of 100%, Recall of 80% and Accuracy of 93.33% for the ripe Tomato image. Meanwhile, the half-ripe Tomato image shows the Precision value of 62.50%, Recall of 100% and Accuracy of 80%. Raw Tomato image shows the Precision value of 100%, Recall of 60% and Accuracy of 86.67%.

Keywords: *Tomato, digital image processing, HSI, KNN algorithm.*

