

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE THRESHOLDING* DAN *K-MEANS CLUSTERING* SEBAGAI METODE SEGMENTASI
CITRA DAUN BAWANG MERAH
SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH:

FIRMANSYAH MUKTI WIJAYA

NPM: 19.1.03.02.0046

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2023

Skripsi oleh:

FIRMANSYAH MUKTI WIJAYA

NPM: 19.1.03.02.0046

Judul:

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE THRESHOLDING* DAN *K-MEANS CLUSTERING* SEBAGAI METODE SEGMENTASI
CITRA DAUN BAWANG MERAH**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika
FT UN PGRI Kediri

Tanggal: 11 Juli 2023

Pembimbing I



Danar Putra Pamungkas, M. Kom

NIDN. 0708028704

Pembimbing II



Daniel Swanjaya, M.Kom.

NIDN. 0723098303

Skripsi oleh:

FIRMANSYAH MUKTI WIJAYA

NPM: 19.1.03.02.0046

Judul:

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE THRESHOLDING* DAN *K-MEANS CLUSTERING* SEBAGAI METODE SEGMENTASI
CITRA DAUN BAWANG MERAH**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Prodi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri

Pada tanggal: 24 Juli 2023

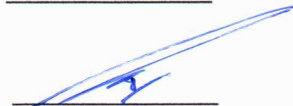
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

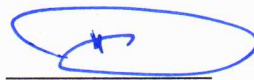
1. Ketua : Danar Putra Pamungkas, M. Kom



2. Penguji I : Ahmad Bagus Setiawan, ST, M.Kom., MM.



3. Penguji II : Daniel Swanjaya, M.Kom



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M. Pd

NIP: 19640202 199103 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Firmansyah Mukti Wijaya
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl. lahir : Kediri/ 12 Februari 2001
NPM : 19103020046
Fak/Jur./Prodi. : FT/ S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 7 Juli 2023



FIRMANSYAH MUKTI WIJAYA

NPM: 19103020046

Motto:

*Don't fear failure, use it as an opportunity
to start again, but this time with more wisdom.*

– Firmansyah Mukti Wijaya

Kupersembahkan karya ini buat:

Keluarga tercintaku yang selalu memberikan
dukungan dan cinta tanpa batas.

ABSTRAK

Firmansyah Mukti Wijaya IMPLEMENTASI ALGORITMA *REGION* BASED DAN *K-MEANS CLUSTERING* SEBAGAI METODE SEGMENTASI CITRA DALAM IDENTIFIKASI DAUN BAWANG MERAH, Skripsi, TI, FT UN PGRI Kediri, 2023.

Kata kunci: Pengolahan Citra, Daun Bawang Merah, Segmentasi Berbasis *K-Means Clustering*, Segmentasi *Adaptive Thresholding*

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tantangan dalam memilih segmentasi terbaik untuk citra daun bawang merah dengan latar belakang yang berbeda. Metode *Adaptive Thresholding* dan *K-Means Clustering* diimplementasikan dalam penelitian ini untuk segmentasi citra. Metode deskriptif observasional kuantitatif digunakan dalam proses preprocessing pada 25 citra daun bawang dengan latar belakang yang beragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Adaptive Thresholding* memberikan hasil segmentasi yang baik dengan intensitas hitam dan putih, sementara metode *K-Means Clustering* dengan ekstraksi ciri dari citra juga menghasilkan segmentasi yang memuaskan. Analisis segmentasi pada 5 skenario dengan menggunakan sistem web aplikasi menunjukkan bahwa kedua metode mampu melakukan proses segmentasi dengan baik. Metode *Adaptive Thresholding* memiliki nilai rata-rata *Jaccard index* 0.92, *Rand index* 0.85, dan *F1 score* 0.95. Sementara itu, metode *K-Means Clustering* memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah, yaitu *Jaccard index* 0.64, *Rand index* 0.69, dan *F1 score* 0.71 pada skenario latar belakang acak. Meskipun demikian, hasil segmentasi terbaik diperoleh menggunakan metode *Adaptive Thresholding* pada latar belakang putih terang, dengan nilai *Jaccard index* 0.96, *Rand index* 0.91, dan *F1 score* 0.98. Penelitian ini memberikan rekomendasi segmentasi terbaik untuk citra daun bawang merah dengan latar belakang yang berbeda. Metode *Adaptive Thresholding* terbukti efektif dalam proses segmentasi dengan ekstraksi bentuk dan ciri tekstur, menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi. Penggunaan pencahayaan yang memadai saat pengambilan citra sangat penting untuk mencapai hasil segmentasi yang optimal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran allah tuhan yang maha esa, karena atas karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “IMPLEMENTASI ALGORITMA *ADAPTIVE THRESHOLDING* DAN *K-MEANS CLUSTERING* SEBAGAI METODE SEGMENTASI CITRA DAUN BAWANG MERAH”. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selaku memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Danar Putra Pamungkas, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Daniel Swanjaya, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
7. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak - pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran - saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan di Indonesia.

Kediri, 7 Juli 2023



FIRMANSYAH MUKTI WIJAYA
NPM: 19.1.03.02.0046

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/ MOTTO	v
HALAMAN ABSTRAKSI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR ALGORITMA.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	6
G. Metode Penelitian.....	7
1. Studi Literatur	8
2. Pengumpulan Data	8
3. Analisa Sistem.....	9
4. Perancangan Sistem	9
5. Desain Sistem.....	9
6. Implementasi	9
7. Uji Coba	9
8. <i>Debugging</i>	10
9. Laporan	10

H. Jadwal Penelitian.....	10
I. Sistematika Penulisan Laporan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Landasan Teori	12
1. Bawang Merah	12
2. Pengertian Citra.....	12
a. Citra RGB.....	13
b. Citra <i>Grayscale</i>	13
3. Pengolahan Citra Digital	13
4. Segmentasi Citra	14
a. Segmentasi <i>Adaptive Thresholding</i>	14
b. Algoritma segmentasi <i>Adaptive Thresholding</i>	16
c. Segmentasi <i>K-Means Clustering</i>	18
d. Algoritma segmentasi <i>K-Means Clustering</i>	19
5. Evaluasi Hasil Segmentasi Citra	24
a. <i>F1-score</i>	25
b. Algoritma menghitung <i>F1-score</i>	25
c. <i>Jaccard index</i>	27
d. Algoritma <i>Jaccard Index</i>	28
e. <i>Rand Index</i>	29
f. Algoritma <i>Rand Index</i>	29
6. Python	29
7. OpenCV.....	30
8. Framework Django.....	30
9. Tailwindcss	31
B. Kajian Pustaka.....	32
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM	37
A. Analisa Sistem.....	37
1. Analisa Sistem Lama.....	37
2. Analisa Sistem Yang Diusulkan.....	37
a. Analisa Kebutuhan Fungsi	37

b.	Analisa Kebutuhan Data.....	38
3.	Analisa Kebutuhan Perangkat	39
a.	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>):	39
b.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>):.....	40
B.	Desain Sistem (Arsitektur)	41
1.	Use Case Diagram.....	41
2.	Activity Diagram.....	43
a.	Activity Diagram Registration	43
b.	Activity Diagram Login	44
c.	Activity Diagram Logout	45
d.	Activity Diagram Account	47
e.	Activity Diagram Manage Image.....	47
f.	Activity Diagram Import Image.....	48
g.	Activity Diagram Manage Report	50
h.	Activity Diagram Manage User	52
C.	Desain Database	52
D.	Desain Antarmuka.....	54
E.	Simulasi Algoritma.....	58
1.	Manualisasi <i>Pre-processing</i> Citra untuk <i>Adaptive Thresholding</i>	60
2.	Manualisasi Segmentasi Citra dengan <i>Adaptive Thresholding</i>	61
3.	Manualisasi <i>Pre-processing</i> Citra untuk <i>K-Means Clustering</i>	66
4.	Manualisasi Segmentasi Citra dengan <i>K-Means Clustering</i>	71
5.	Manualisasi Evaluasi Segmentasi Citra	77
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL		83
A.	Implementasi Lembar Kerja.....	83
1.	Halaman <i>Dashboard</i>	83
2.	Halaman <i>Administrator</i>	83
3.	Halaman Akun (<i>Account</i>).....	83
4.	Halaman Ubah Kata Sandi (<i>Change Password</i>):.....	84
5.	Halaman Kelola Pengguna (<i>Manage User</i>)	84
6.	Halaman Unggah Gambar (<i>Image Upload</i>)	84

7. Halaman Daftar Semua Gambar (<i>Image All</i>).....	84
8. Halaman Ringkasan Citra (<i>Image Summary</i>).....	85
9. Halaman Jalankan Segmentasi (<i>Do Segmentation</i>).....	85
10. Halaman Segmentasi Berdasarkan Warna (<i>Segmentation by Color</i>).85	
11. Halaman Tabel Segmentasi (<i>Segmentation Table</i>)	85
12. Halaman Ringkasan Segmentasi (<i>Segmentation Summary</i>)	85
B. Keterkaitan Lembar Kerja.....	86
1. Halaman Dashboard	86
2. Halaman <i>Administrator</i>	86
3. Halaman Akun (<i>Account</i>).....	87
4. Halaman Unggah Gambar (<i>Image Upload</i>)	87
5. Halaman Daftar Semua Gambar (<i>Image All</i>).....	88
6. Halaman Jalankan Segmentasi (<i>Do Segmentation</i>).....	88
7. Halaman Segmentasi Berdasarkan Warna (<i>Segmentation by Color</i>).89	
8. Halaman Tabel Segmentasi (<i>Segmentation Table</i>)	89
9. Halaman Ringkasan Segmentasi (<i>Segmentation Summary</i>)	89
C. Implementasi Program	90
1. Halaman Dashboard	90
2. Halaman Administrator	92
3. Halaman Akun (<i>Account</i>).....	93
4. Halaman Ubah Kata Sandi (<i>Change Password</i>)	95
5. Kelola Pengguna (<i>Manage User</i>).....	97
6. Unggah Gambar (<i>Image Upload</i>).....	99
7. Daftar Semua Gambar (<i>Image All</i>)	100
8. Ringkasan Citra (<i>Image Summary</i>)	102
9. Jalankan Segmentasi (<i>Do Segmentation</i>).....	104
10. Segmentasi Berdasarkan Warna (<i>Segmentation by Color</i>)	106
11. Tabel Segmentasi (<i>Segmentation Table</i>).....	108
12. Ringkasan Segmentasi (<i>Segmentation Summary</i>).....	110
D. Pengujian Skenario.....	112
E. Evaluasi Hasil.....	122

BAB V PENUTUP.....	124
Kesimpulan	124
Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA	127
CURRICULUM VITAE	130

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian.....	10
Tabel 3.1 Deskripsi Aktor	42
Tabel 3.2 Deskripsi <i>Use Case</i>	42
Tabel 3.3 RGB Citra <i>Input</i>	59
Tabel 3.4 Target <i>Output</i>	60
Tabel 3.5 Grayscale.....	61
Tabel 3.6 Luminosity Grayscale	61
Tabel 3.7 Means	62
Tabel 3.8 Variance	63
Tabel 3.9 Hasil <i>Ti</i>	64
Tabel 3.10 Hasil Nilai Batas <i>Threshold</i>	64
Tabel 3.11 Hasil nilai <i>biner piksel 3 x 4</i>	65
Tabel 3.12 Hasil <i>Adaptive Thresholding</i>	65
Tabel 3.13 Citra Input Proses Perubahan Ruang Warna.....	66
Tabel 3.14 Hasil Ruang Warna XYZ.....	67
Tabel 3.15 Hasil Pembagian XYZ Dengan <i>White Reference</i>	68
Tabel 3.16 Perhitungan Fungsi Terhadap XYZ	70
Tabel 3.17 Hasil Ruang Warna $L^*a^*b^*$	71
Tabel 3.18 Data <i>Input K-Means Clustering</i>	72
Tabel 3.19 Data <i>Input Segmentasi Daun</i>	72
Tabel 3.20 <i>Centroid</i> Awal Segmentasi Daun.....	73
Tabel 3.21 Jarak <i>Cluster</i> Segmentasi Daun Iterasi ke 0.....	74
Tabel 3.22 <i>Centroid</i> Baru Iterasi ke 1 Segmentasi Daun.....	76
Tabel 3.23 Jarak <i>Cluster</i> Segmentasi Daun Iterasi ke 1.....	76
Tabel 3.24 Hasil K-Means Pada Segmentasi Daun	77
Tabel 3.25 Hasil Segmentasi Citra Diharapkan	78
Tabel 3.26 Hasil Evaluasi Citra Daun Bawang.....	80
Tabel 3.27 Tabel Evaluasi Akhir	82

Tabel 4.1 Menampilkan skenario warna dan data citra.....	112
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Skenario 1	116
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Skenario 2	117
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Skenario 3	118
Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Skenario 4	120
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Skenario 5	121
Tabel 4.7 Hasil Nilai Rata-rata Keseluruhan	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram <i>Waterfall</i>	7
Gambar 2.1 Ilustrasi algoritma <i>Adaptive Thresholding</i>	15
Gambar 2.2 Ilustrasi algoritma <i>K-Means Clustering</i>	19
Gambar 3.1 <i>Use Case Diagram</i>	41
Gambar 3.2 <i>Activity Diagram Registration</i>	43
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram Login</i>	44
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram Logout</i>	45
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram Account</i>	46
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram Manage Image</i>	48
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram Import Image</i>	49
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram Manage Report</i>	50
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram Manage User</i>	51
Gambar 3.10 <i>Class Diagram Database</i>	52
Gambar 3.11 Desain <i>Interface Login</i>	54
Gambar 3.12 Desain <i>Interface Dashboard</i>	55
Gambar 3.13 Desain <i>Interface Files</i>	55
Gambar 3.14 Desain <i>Upload Image</i>	56
Gambar 3.15 Desain <i>Interface Result Segmentation</i>	56
Gambar 3.16 Desain <i>Interface Manage User</i>	57
Gambar 3.17 Desain <i>Interface Manage Report</i>	57
Gambar 3.18 Desain <i>Interface Export</i>	58
Gambar 3.19 Desain <i>Interface Pengaturan Akun</i>	58
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Dashboard.....	91
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Administrator.....	93
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Akun (<i>Account</i>)	95
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Ubah Kata Sandi (<i>Change Password</i>).....	96
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Kelola Pengguna (<i>Manage User</i>)	98
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Unggah Gambar (<i>Image Upload</i>).....	100
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Daftar Semua Gambar (<i>Image All</i>).....	102

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Ringkasan Citra (<i>Image Summary</i>)	103
Gambar 4.9 Menjalankan Proses Segmentasi	105
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Jalankan Segmentasi (<i>Do Segmentation</i>)	105
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Segmentasi Berdasarkan Warna (<i>Segmentation by Color</i>)	107
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Tabel Segmentasi (<i>Segmentation Table</i>)	109
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Ringkasan Segmentasi (<i>Segmentation Summary</i>)	111
Gambar 4.14 Citra <i>Input</i>	113
Gambar 4.15 <i>Preprocessing Data</i>	114
Gambar 4.16 Segmentasi Citra	115
Gambar 4.17 Grafik Hasil Uji Coba Skenario 1	116
Gambar 4.18 Grafik Hasil Uji Coba Skenario 2	117
Gambar 4.19 Grafik Hasil Uji Coba Skenario 3	119
Gambar 4.20 Grafik Hasil Uji Coba Skenario 4	120
Gambar 4.21 Grafik Hasil Uji Coba Skenario 5	121
Gambar 4.22 Grafik Hasil Uji Coba Keseluruhan	122

DAFTAR ALGORITMA

Algoritma 1 Adaptive Thresholding	15
Algoritma 2 K-Means Clustering.....	19
Algoritma 3 F1-Score.....	25
Algoritma 4 Jaccard Index	27
Algoritma 5 Rand Index.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan akan peningkatan kualitas dan kuantitas produksi bawang merah sebagai salah satu komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi. Namun, tanaman bawang merah sering mengalami serangan hama dan penyakit yang dapat menyebabkan gagal panen (Hindarti & Maula, 2020). Salah satu cara mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah adalah dengan menggunakan sistem pakar komputer yang dapat membantu dalam identifikasi hama dan penyakit. Teknologi kamera dapat digunakan untuk merekam atau mengambil gambar yang dapat digunakan sebagai *input* untuk analisis citra (Febrinanto & Falih Gozi, 2018). Namun, permasalahan yang dihadapi adalah segmentasi citra ke dalam area homogen, yang merupakan langkah awal dalam analisis citra untuk mendapatkan ekstraksi ciri dan memahami ciri citra secara lengkap (Lubis dkk., 2021). Keakuratan segmentasi sangat penting karena dapat menentukan tingkat hasil nilai analisis isi suatu citra. Citra yang telah tersegmentasi dengan baik akan memberikan informasi batasan area yang jelas, seperti untuk analisis deteksi dini hama dan penyakit pada tanaman. Informasi ini sangat berguna bagi pakar dalam melakukan analisis, diagnosis, perencanaan, dan tindakan yang diperlukan secara objektif dan akurat.

Penerapan segmentasi citra sebelumnya telah dilakukan oleh (Desiani dkk., 2021), melakukan penelitian mengenai Variasi *Thresholding* untuk Segmentasi Pembuluh Darah Citra Retina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Adaptive Thresholding* mendapatkan rata-rata akurasi sebesar 91%, sensitivitas 36%, dan spesifisitas 97%. Penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh (Febrinanto & Falih Gozi, 2018), pada penelitian yang berjudul Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

Sistem tersebut menunjukkan hasil akurasi tertinggi sebesar 90.83%. Nilai *scale factor* yang memberikan akurasi tertinggi adalah 1.1, sedangkan nilai *cluster* optimal yang didapatkan pada proses segmentasi daun adalah 2 dan pada proses segmentasi penyakit adalah 9. Hasil rekomendasi nilai K optimal pada *K-NN* adalah 4. Selain itu, penggunaan batas minimal juga dapat meningkatkan akurasi program menjadi 99.17%. Selain itu, segmentasi citra telah menunjukkan bahwa segmentasi citra hati menggunakan arsitektur U-Net memiliki hasil yang sangat baik, dengan ukuran evaluasi kinerja akurasi dan spesifisitas yang di atas 95%, serta nilai sensitivitas dan DSC yang di atas 85%, pada penelitian Naraloka dkk., (2022). Namun, nilai koefisien *jaccard* sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa arsitektur U-Net memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memprediksi hasil objek yang berwarna putih (hati) dan hasil objek yang berwarna hitam (*background*) dalam segmentasi citra hati.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, pada penelitian ini diusulkan algoritma *Adaptive Thresholding* dan *K-Means Clustering* untuk melakukan perbandingan penggunaan kedua algoritma seberapa akurat untuk melakukan proses segmentasi pada citra tanaman bawang merah. *Adaptive Thresholding* adalah metode untuk memecah gambar menjadi sub-gambar kecil dan menentukan nilai ambang (*threshold*) untuk setiap sub-gambar. Nilai ambang ini kemudian digunakan untuk melakukan segmentasi pada sub-gambar tersebut. Sedangkan *K-Means Clustering* metode segmentasi citra dengan membuat partisi data menjadi beberapa *region kluster* untuk mendapatkan karakteristik dari objek (Kusuma & Ellyana, 2018). Oleh karena itu peneliti menggunakan metode *Thresholding* dan *K-Means Clustering* sebagai metode segmentasi citra pada objek daun bawang merah, maka dilakukan penelitian **“Implementasi Algoritma *Adaptive Thresholding* Dan *K-Means Clustering* Sebagai Metode Segmentasi Citra Daun Bawang Merah”** yang akan diajukan pada penelitian ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan peningkatan kualitas dan kuantitas produksi bawang merah yang terganggu oleh serangan hama dan penyakit.
2. Keterbatasan keakuratan hasil segmentasi citra yang digunakan sebagai *input* dalam analisis citra untuk identifikasi pada tanaman bawang merah.

3. Kebutuhan akan metode segmentasi citra yang lebih akurat dalam menentukan batasan area dan mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman bawang merah.
4. Perbandingan keakuratan metode *Adaptive Thresholding* dan metode *K-Means Clustering* dalam melakukan segmentasi citra pada citra daun bawang merah.

C. Rumusan Masalah

Dari identifikasi permasalahan di atas maka rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses segmentasi citra menggunakan metode *Adaptive Thresholding* pada citra daun bawang merah?
2. Bagaimana tingkat akurasi segmentasi citra menggunakan metode *Adaptive Thresholding* pada citra daun bawang merah?
3. Bagaimana proses segmentasi citra menggunakan metode *K-Means Clustering* pada citra daun bawang.
4. Bagaimana tingkat akurasi segmentasi citra menggunakan metode *K-Means Clustering* pada citra daun bawang merah, serta bagaimana perbandingan keakuratan kedua metode tersebut dalam melakukan segmentasi citra?

D. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini pada masalah yang spesifik, maka batasan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan menggunakan bahasa pemrograman Python 3.10 untuk mengimplementasikan algoritma segmentasi citra.
2. Data citra yang akan digunakan adalah citra daun bawang merah berwarna RGB dengan ukuran piksel 500x500, yang diambil secara pribadi dengan jumlah sebanyak 25 data citra. Citra tersebut akan memiliki berbagai kondisi dan *background* yang berbeda, dengan format file *.jpg.
3. Penelitian ini akan membandingkan keakuratan metode *Adaptive Thresholding* dan metode *K-Means Clustering* dalam melakukan segmentasi citra pada citra daun bawang.
4. Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi web yang dapat melakukan segmentasi citra daun bawang merah menggunakan metode *K-Means Clustering* dan *Adaptive Thresholding*, serta membandingkan keakuratan kedua metode tersebut.
5. Pengguna dari aplikasi web yang dihasilkan dari penelitian ini adalah para peneliti atau ahli dalam bidang citra digital dan pengolahan citra.
6. Penelitian ini hanya akan membatasi tahap segmentasi daun bawang merah menggunakan metode *K-Means Clustering*, dan tidak akan membahas tahap selanjutnya dalam proses klasifikasi maupun identifikasi hama dan penyakit pada tanaman bawang merah.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan pembatasan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses segmentasi citra menggunakan metode *Adaptive Thresholding* pada citra daun bawang merah.
2. Mengetahui tingkat akurasi segmentasi citra menggunakan metode *Adaptive Thresholding* pada citra daun bawang.
3. Mengetahui proses segmentasi citra menggunakan metode *K-Means Clustering* pada citra daun bawang merah.
4. Membandingkan keakuratan metode *Adaptive Thresholding* dan metode *K-Means Clustering* dalam melakukan segmentasi citra pada citra daun bawang merah.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

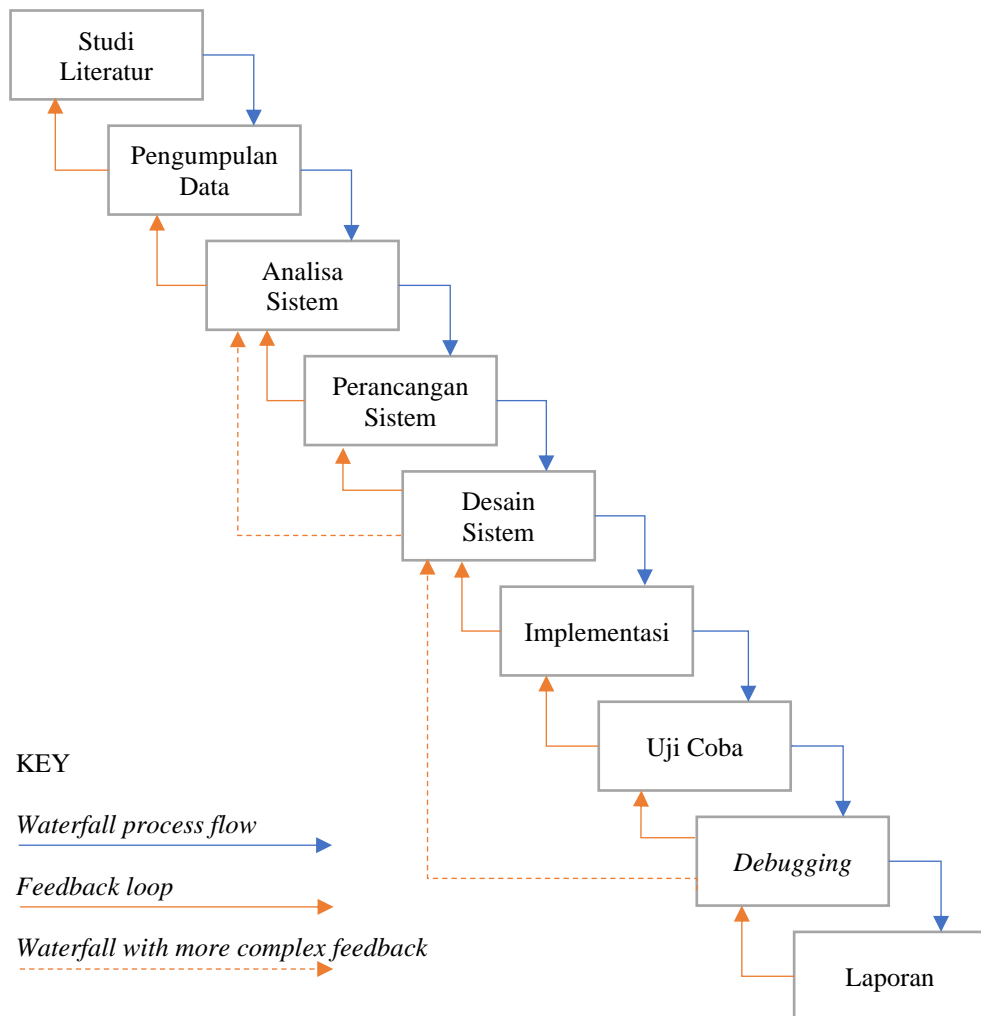
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

1. Bagi Peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan pengolahan citra dalam bidang segmentasi citra digital, khususnya dalam melakukan identifikasi citra pada tanaman bawang merah. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan literatur untuk penelitian selanjutnya.
2. Bagi Lembaga Universitas Nusantara PGRI Kediri, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai kajian ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi pengembangan dunia pendidikan.
3. Bagi Akademisi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna tentang ilmu pengolahan citra yang dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya, serta dapat dijadikan perbandingan

antara teori yang diajarkan di perkuliahan dan penerapannya di kehidupan nyata.

G. Metode Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini peneliti menggunakan metode untuk memperoleh data tertentu sebagai suatu cara pendekatan ilmiah sehingga skripsi ini layak sebagai karya ilmiah yang dapat dipertanggung-jawabkan kebenarannya.



Gambar 1.1 Diagram *Waterfall*

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif observasional kuantitatif., untuk membuat gambaran tentang suatu keadaan secara objektif pada daun bawang merah yang menggunakan citra, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya. Jenis Penelitian ini adalah kuantitatif dengan menggunakan rancangan penelitian deskriptif observasional kuantitatif. Secara umum peneliti merancang prosedur penelitian dengan diagram *waterfall* prosedur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan sesuai dengan jadwal penelitian .

1. Studi Literatur

Penelitian di memulai dengan mencari referensi jurnal atau artikel yang berhubungan dengan citra, segmentasi dan metode yang digunakan pada penelitian ini. Kemudian dari jurnal-jurnal tersebut dibuatlah *review* jurnal untuk mendapatkan pendalaman materi, identifikasi permasalahan dan teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dan diperoleh dari proses studi literatur menggunakan metode observasi. Pada penelitian ini observasi dilakukan untuk mendapatkan data citra daun bawang merah untuk bahan penelitian. Data citra daun bawang merah diperoleh melalui proses mengambil foto serta merekam daun bawang secara langsung di lokasi yang telah ditentukan.

3. Analisa Sistem

Analisa sistem ini dilakukan untuk menentukan metode segmentasi yang diperoleh dari proses studi literatur, metode yang dapat digunakan untuk identifikasi citra daun bawang merah.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini sesuai dengan studi literatur dan dibuat alur yang rinci sehingga dapat menentukan algoritma yang cocok untuk penelitian ini.

5. Desain Sistem

Desain Sistem ini dimulai dengan membuat proses *training* dan *testing*. Kemudian perancangan yang dibuat akan diimplementasikan sesuai desain sistem yang dibuat.

6. Implementasi

Hasil dari perancangan sistem sebelum dilakukan pengujian akan diimplementasikan melalui sebuah kode berupa bahasa pemrograman python.

7. Uji Coba

Pada proses uji coba lebih ditekankan pada logika sistem bawa semua hal yang akan diuji telah dilakukan. Setelah selesai melewati tahap implementasi, maka pada tahap ini akan dilakukan uji coba terhadap sistem. Proses uji coba berfokus pada logika internal *software* dan eksternal fungsional.

8. *Debugging*

Apabila pada tahap uji coba dijumpai kesalahan pada program, maka akan dilakukan perbaikan pada program tersebut dengan cara menghilangkan bug atau kesalahan yang terdapat dalam program tersebut.

9. Laporan

Dalam penyusunan laporan hasil analisis yang diperoleh dari pengumpulan data, merancang sistem, desain sistem dan implementasi disertai dengan kesimpulan.

H. Jadwal Penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5	Bulan ke-6
1.	Studi Literatur						
2.	Pengumpulan Data						
3.	Analisa Sistem						
4.	Perancangan Sistem						
5.	Desain Sistem						
6.	Implementasi						
7.	Uji Coba						
8.	<i>Debugging</i>						
9.	Laporan						

I. Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memberikan gambaran singkat mengenai isi laporan skripsi secara keseluruhan, maka akan diuraikan beberapa tahapan dari penulisan laporan secara sistematis, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai pembahasan masalah secara umum meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan

masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metode penelitian, jadwal kegiatan, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang akan digunakan di penelitian ini, serta tinjauan pustaka dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebagai acuan, dan rancangan dari desain sistem.

BAB II ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Menjelaskan mengenai metode penelitian, parameter penelitian, rincian kerja prosedur penelitian, serta adat dan bahan data yang digunakan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Dalam bab ini berisi penjelasan tentang hasil pengujian dari metode yang digunakan serta hal apa saja yang masih perlu dievaluasi.

BAB V PENUTUP

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran – saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan untuk perbaikan proses pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M. 2020. *Segmentasi Citra Pada Citra Naskah Kuno Dengan Menggunakan Algoritma Local Adaptive Thresholding*. Skripsi. Dipublikasikan. Deli Serdang: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Curtin, B. 2016. *Django Cookbook Web Development with Django Step by Step Guide 2-nd Edition*. South Carolina: CreateSpace.
- Chityala, R., Pudipeddi, S. 2014. *Image Processing and Acquisition using Python*. New York: Chapman and Hall/CRC. Taylor & Francis, (Online), tersedia: <https://www.taylorfrancis.com/>, diunduh 22 Desember 2022.
- Desiani, A, dkk. 2021. Variasi Thresholding untuk Segmentasi Pembuluh Darah Citra Retina, *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 7 (2). (Online), tersedia: <https://jurnal.untan.ac.id>, diunduh 10 Oktober 2022.
- Febrinanto, Gozi F. 2018. *Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk*. Tesis. Dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Habibah, M., Kurniawan M. 2021. Segmentasi Citra Wajah dengan Implementasi Adaptif Threshold- Integral Image. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 8 (5). (Online), tersedia: <https://jtiik.ub.ac.id/>, diunduh 10 Oktober 2022.
- Hindarti, S., Maula, L.. 2020. *Agribisnis Bawang Merah*. Sleman: Deepublish.
- Kusuma, A., Ellyana, R.. 2018. Penerapan Citra Terkompresi Pada Segmentasi Citra Menggunakan Algoritma K-Means, *Jurnal Terapan Teknologi*

- Informasi*, 2 (1). (Online), tersedia: <https://jutei.ukdw.ac.id/>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Lubis, K., dkk. 2021. Proses Segmentasi Citra Satelit Untuk Pemetaan Tutupan Lahan, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6 (4). (Online). Tersedia: <https://jim.unsyiah.ac.id/>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Maryani, C. 2019. *Segmentasi Citra Dengan Metode Region Based Pada Kartu Tanda Penduduk Elektronik*. Tesis. Dipublikasikan. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- Naraloka, T., dkk. 2021. Arsitektur U-Net Pada Segmentasi Citra Hati Sebagai Deteksi Dini Kanker Liver, *Jurnal Teknologi Informasi Techno.Com*, 21 (4). (Online). Tersedia: <http://publikasi.dinus.ac.id>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Nugroho, W. 2022. *Implementasi 2D Median Filter Untuk Perbaikan Citra Daun Bawang Merah*. Skripsi. Dipublikasikan. Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Rafael, C., Paul, A., 2008. *Digital Image Processing 3rd edition*. New Jersey: Pearson Education.
- Rozaki, A., dkk. 2021. Deteksi Penyakit Pada Daun Kentang Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network, *Creative Information Technology Journal*, 8 (1). (Online). Tersedia: <https://citec.amikom.ac.id>, diunduh 1 Oktober 2022.

- Rosiani, U. 2020. Segmentasi Berbasis K-Means Pada Deteksi Citra Penyakit Daun Tanaman Jagung, *Jurnal Informatika Polinema*, 6 (3). (Online). Tersedia: <http://jip.polinema.ac.id>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Russel, R., 2018. *Machine Learning: Step-By-Step Guide to Implement Machine Learning Algorithms with Python*. South Carolina: CreateSpace.
- Saifullah, S. 2021. Segmentasi Citra Menggunakan Metode Watershed Transform Berdasarkan Image Enhancement Dalam Mendeteksi Embrio Telur, *Information System and Informatics Journal*, 5 (2). (Online). Tersedia: <http://jurnalsaintek.uinsby.ac.id>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Sari, I. 2020. Penerapan Metode Otsu dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab, *Jurnal: Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 20 (1). (Online). Tersedia: <https://journal.universitاسbumigora.ac.id>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Sulistiani, H. 2020. Penerapan Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet, *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 6 (1). (Online). Tersedia: <https://jurnal.untan.ac.id>, diunduh 1 Oktober 2022.
- Wijaya, R. 2021. Segmentasi Citra Kanker Serviks Menggunakan Markov Random Field dan Algoritma K-Means, *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 5 (1). (Online). Tersedia: <https://jurnal.iaii.or.id>, diunduh 1 Oktober 2022.