

**KLASIFIKASI DAUN HERBAL MENGGUNAKAN
METODE K-NN (*K-NEAREST NEIGHBOR*)
BERDASARKAN GLCM
(*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*)**

OLEH

SYARASWATI AHMAD

T3115007

SKRIPSI



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

KLASIFIKASI DAUN HERBAL MENGGUNAKAN METODE K-NN (*K-NEAREST NEIGHBOR*) BERDASARKAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*)

Oleh

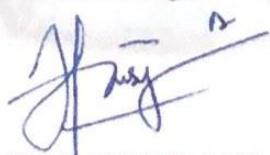
SYARASWATI AHMAD

T3115007

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
Ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing
Gorontalo, JUNI 2022

Pembimbing I



HADITSAH ANNUR, M.Kom

NIDN. 0908058403

Pembimbing II



ROFIQ HARUN, M.Kom

NIDN. 0919048404

PENGESAHAN SKRIPSI

KLASIFIKASI DAUN HERBAL MENGGUNAKAN METODE K-NN (*K-NEAREST NEIGHBOR*) BERDASARKAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*)

Oleh

SYARASWATI AHMAD

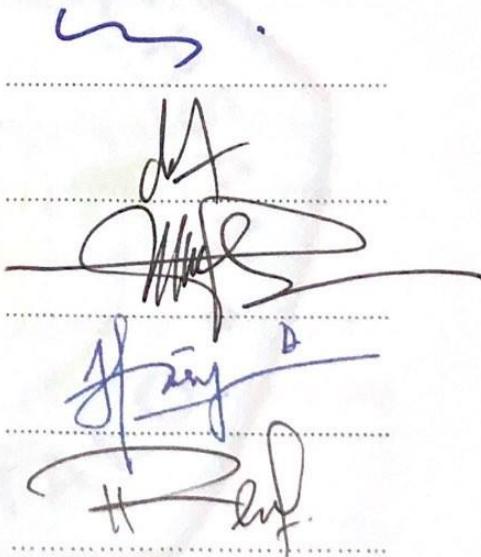
T3115007

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Juni 2002

1. Ketua Pengudi
Jorry Karim, M.Kom
2. Anggota
Sudirman S.Panna, M.Kom
3. Anggota
Yusrianto Malago, M.Kom
4. Anggota
Haditsah Annur, M.Kom
5. Anggota
Rofiq Harun, M.Kom



Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Jorry Karim, M.Kom
NIDN. 0918077302

Ketua Program Studi


Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini Saya Menyatakan bahwa :

1. Karya Tulis (Skripsi) saya ini adalah Asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya Tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan dan penilitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari arahan tim pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasi orang lain, Kecuali serta terulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 9 Juni 2022



ABSTRACT

SYARASWATI AHMAD. T3115007. CLASSIFICATION OF HERBAL LEAVES USING THE K-NN (K-NEAREST NEIGHBOR) METHOD BASED ON GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX)

In the study there were two types of herbal leaves that were used as research examples based on several variables such as the texture and color of the herbal leaves. However, the process of identifying a plant with another is not an easy thing, this is because there are so many types of leaves. This is the basis for researchers to make an automatic classification using a computerized system. The system will classify herbal leaves contained in the surrounding environment in order to help the community carry out the identification process, especially in the field of herbal leaf experts. The purpose of this study is to identify herbal leaves using the results of leaf ditra extraction and apply a system in the classification of herbal leaves using the KNN method based on GLCM. The results obtained from the pen...



Keywords: *Herbal* *Leaf* *GLCM*, *KNN*

ABSTRAK

SYARASWATI AHMAD. T3115007. KLASIFIKASI DAUN HERBAL MENGGUNAKAN METODE K-NN (*K-NEAREST NEIGHBOR*) BERDASARKAN GLCM (*GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*)

Dalam penelitian ada dua jenis daun herbal yang dijadikan contoh penelitian berdasarkan beberapa variable seperti tekstur dan warna dari daun herbal tersebut. Namun proses pengidentifikasi suatu tumbuhan satu dengan tumbuhan lain bukanlah hal yang mudah, hal ini dikarenakan sangat banyak jenis Daun. Hal inilah yang menjadi dasar peneliti membuat suatu klasifikasi otomatis menggunakan sistem terkomputerisasi. Sistem tersebut akan mengklasifikasikan Daun herbal yang terdapat di lingkungan sekitar agar dapat membantu masyarakat melakukan proses pengidentifikasi terutama dibidang ahli Daun herbal. Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan identifikasi daun herbal menggunakan hasil ekstraksi ditra daun dan menerapkan sistem dalam klasifikasi daun herbal menggunakan metode KNN berdasarkan GLCM. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah dalam melakukan identifikasi daun herbal dapat dilakukan berdasarkan fitur ekstraksi GLCM dengan menggunakan metode KNN dan dapat menerapkan sebuah sistem dalam melakukan klasifikasi daun herbal.



Kata Kunci : Daun Herbal, GLCM, KNN

KATA PENGANTAR

Alhamdulilah, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Klasifikasi Daun Herbal Menggunakan Metode K-NN (*K-Nearest Neighbor*) Berdasarkan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*)”**.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan seست Tingginya kepada:

1. Mohammad Icshan Gaffar, S.E, M.Ak, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Dr. Abd Gaffar Latjoke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Jorry Karim, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik & Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Haditsah Annur, M.Kom, selaku Pembimbing I yang telah membimbing penulis selama mengerjakan proposal ini;
8. Rofiq Harun, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis selama mengerjakan proposal ini;
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;

10. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT, melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari atas jauhnya dari kesempurnaan dan banyak kekurangan dari proses penyusunan penelitian ini. Maka dari itu penulis berharap mendapatkan masukan dan saran yang membangun. Semoga dari hasil pencapaian yang telah di capai oleh penulis, agar dapat bermanfaat bagi proses penelitian lebih lanjut, Aamiin.

Gorontalo, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Identifikasi Masalah	3
1. 3 Rumusan Masalah	3
1. 4 Tujuan Penelitian	3
1. 5 Manfaat Penelitian	4
1. 5. 1 Manfaat Teoritis	4
1. 5. 2 Manfaat Praktis	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2. 1 Tinjauan Studi	5
2. 2 Tinjauan Pustaka	8
2.2.1 Daun Herbal	8
2.2.2 Jenis Daun Herbal	8
2.2.3 GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix)	11
2.2.4 Klasifikasi	14
2.2.5 K-Nearest Neighbor (k-NN)	16
2.2.6 Penerapan K-NN	18
2.2.7 Citra (Image)	21

2.2.8 UML.....	23
2. 3 Tools (Perangkat Pendukung)	30
2. 4 Kerangka Pikir.....	31
BAB III.....	32
METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian.....	32
3.2 Pengumpulan Data.....	32
3.3 Pemodelan	33
3.3.1 Pra Pengolahan Data	33
3.3.2 Ekstrasi Ciri.....	34
3.3.3 Data Training	34
3.3.4 Training K-NN	34
3.3.5 Model Klasifikasi	34
3.3.6 Data Testing	34
3.3.7 Hasil Klasifikasi	34
BAB IV	35
HASIL PENLITIAN	35
4.1 Data penelitian	35
4.2 Use case.....	37
4.3 Activity diagram.....	37
4.3.3 Diagram Ambil Gambar.....	37
4.4 Sequance Diagram	38
4.5 Psycode Program.....	38
4.6 Flowchar Sistem.....	40
4.7 Flowgraph	41
4.8 Perhitungan CC padapengujian Whitebox	41
4.9 Path pada pengujian WhiteBox	42
4.10 Hasil Pengujian Blackbox	42
BAB V	43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43

5.1 Tampilan program.....	43
5.2 Hasil Klasifikasi.....	43
BAB VI	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
6.1 Kesimpulan	44
6.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Daun Sirih Merah.....	8
Gambar 2.2: Daun Sirih	9
Gambar 2.3: Daun Afrika.....	10
Gambar 2.4: Daun Binahong.....	11
Gambar 2.5: Daun Kayu Putih.....	12
Gambar 2.6: Daun Pegagan.....	13
Gambar 2.7: Tahapan Pekerjaan Klasifikasi.....	18
Gambar 2.8: Contoh Arah GLCM	23
Gambar 2.9: Penentuan Awal Matriks GLCM berbasis Dua.....	23
Gambar 2.10: Diagram Hasil Pengujian	28
Gambar 2.11: <i>Use Case Diagram</i>	28
Gambar 2.12: <i>Activity Diagram</i>	31
Gambar 2.13: <i>Sequence Diagram</i>	31
Gambar 2.14: Kerangka Pikir	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Penelitian Terkait	5
<i>Tabel 2.2 : Sample Data Training</i>	18
<i>Tabel 2.3: Sample Data Testing</i>	18
<i>Tabel 2.4: Sampel Hasil Pengujian</i>	20
<i>Tabel 2.5: Hasil Pengujian</i>	20

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Indonesia mempunyai sebutan negara *Megabiodiversity* yaitu negara yang mempunyai tumbuhan obat yang berpotensi untuk dikembangkan. Indonesia mempunyai lebih dari 30.000 spesies daun lebih dari 7.500 spesies tergolong daun obat herbal yang sudah terbukti khasiatnya.

Daun obat herbal memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia yaitu sebagai penyediaan oksigen, bahan makanan, obat-obatan, maupun bahan kosmetika [1]. Daun obat merupakan salah satu jenis daun yang memiliki peran penting didalam kehidupan manusia. Selain jenis dan bentuk daun, maka tekstur daun yang paling sering digunakan dalam suatu proses identifikasi daun herbal. Hal tersebut dapat dikarenakan hampir dari seluruh jenis daun berwarna hijau. Sedangkan agar dapat diperoleh fitur bentuk, kadangkala dihadapkan pada kesulitan pengambilan data daun secara utuh. Terlebih pada daun yang mempunyai skala yang besar. daun digunakan untuk mengklasifikasikan daun, karena setiap jenis daun memiliki fitur yang berbeda [2]. Dalam penelitian ada dua jenis daun herbal yang dijadikan contoh penelitian berdasarkan beberapa variable seperti tekstur dan warna dari daun herbal tersebut. Namun proses pengidentifikasiannya suatu tumbuhan satu dengan tumbuhan lain bukanlah hal yang mudah, hal ini dikarenakan sangat banyak jenis Daun.

Penelitian ini tentang 11 jenis daun herbal, seperti Daun Sirih Merah, Daun Sirih, Daun Afrika, Daun Binahong, Daun Dewa, Daun Jambu Biji, Daun Kayu Putih, Daun Kumis Kucing, Daun Mayana, Daun Pegagan, Daun Pepaya dan Daun Sirsak. Perkembangan teknologi dan sains saat ini memungkinkan untuk dilakukannya klasifikasi tanaman/daun herbal berdasarkan citra digital, pada proses pengklasifikasian secara citra digital yakni akusisi citra, pra-proses pengolahan citra, ekstraksi fitur, dan pengukuran akurasi. Tahap ekstraksi ciri

maupun informasi pada citra digital dapat mempengaruhi dalam mengenali objek didalam citra tersebut [3].

Hal inilah yang menjadi dasar peneliti membuat suatu klasifikasi otomatis menggunakan sistem terkomputerisasi. Sistem tersebut akan mengklasifikasikan Daun herbal yang terdapat di lingkungan sekitar agar dapat membantu masyarakat melakukan proses pengidentifikasiannya terutama dibidang ahli Daun herbal. Proses pengidentifikasiannya dilakukan dengan cara mengenali pola citra yang digunakan pada beberapa jenis daun herbal, kemudian dicocokan dengan data dari pola citra daun herbal hasil training. Maka proses ekstraksi fitur dan ciri yang baik adalah GLCM (*Gray Level Cooccurrence Matrix*). Metode *Gray Level Cooccurrence Matrix* (GLCM) digunakan untuk proses pengenalan polanya dengan cara mengekstraksi fitur tekstur daun. Karena pada metode ini akan menganalisa 5 ciri yang diharapkan akan didapatkan dari fitur GLCM yang dihasilkan dari ekstraksi ciri yaitu *Angular Second Moment*, *Kontras*, *Inverse Different Moment*, *Entropi*, dan *Korelasi*.

Metode GLCM digunakan untuk menganalisa suatu citra digital. Nantinya GLCM akan mempresentasikan keunikan serta ciri / fitur dari tiap jenis daun yang kemudian digunakan untuk masukan dari proses klasifikasi. Hasil dari elemen-elemen fitur tersebut digunakan dalam melakukan klasifikasi untuk mencari jarak terdekat antara hasil ekstraksi citra daun dan hasil ekstraksi citra daun pada data latih. Sehingga memudahkan peneliti mendapatkan fitur ekstraksi dan menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada pola yang didapat dari setiap daun akan digunakan dalam proses identifikasi menggunakan metode pendekatan K-Nearest Neighbor (KNN). Metode klasifikasi KNN melakukan klasifikasi terhadap objek didasarkan data training terdekat [4]. Pada penelitian ini yang akan diterapkan yaitu menggunakan metode Gray Level Cooccurrence Matrix untuk mengekstraksi ciri atau fitur pada image (citra) daun herbal dan mengklasifikasikan dengan teknik data mining menggunakan metode KNN menjadi berbagai jenis daun herbal berdasarkan Euclidean Distance yang terdekat.

Penelitian klasifikasi sejenis menggunakan metode GCLM dan KNN dengan judul Identifikasi Penyakit Pada Daun Tomat Berdasarkan Fitur, Warna dan Tekstur Dari hasil penelitian sebelumnya dengan judul sistem identifikasi penyakit pada daun tomat yang memberikan hasil mengenai dari busuk daun, bercak bakteri, dan penentuan label sehat. Hasil tingkat akurasi pada penelitian tersebut adalah sebesar 92,89%, menggunakan nilai $K=1$ dengan metode KNN. [5].

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, peneliti bermaksud mengangkat judul untuk melakukan penerapan pada “**Klasifikasi Daun Herbal Menggunakan Metode KNN berdasarkan GLCM**” dan insya allah dapat memberikan kontribusi.

1. 2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka identifikasi masalah adalah :

1. Belum adanya sistem yang dapat mengklasifikasikan daun herbal.
2. Belum adanya penerapan metode K-NN berdasarkan GLCM untuk mengklasifikasi daun herbal secara efisien.

1. 3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana hasil klasifikasi Daun Herbal menggunakan hasil ekstraksi citra daun?
2. Bagaimana penerapan metode GLCM dan KNN dalam klasifikasi daun herbal

1. 4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penilitan ini adalah :

1. Bagaimana hasil klasifikasi Daun Herbal menggunakan hasil ekstraksi citra daun?
2. Bagaimana penerapan metode GLCM dan KNN dalam klasifikasi daun herbal

1. 5 Manfaat Penelitian

1. 5. 1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer, yaitu berupa penerapan metode K-NN untuk mengoptimalkan kinerja metode GLCM pada sistem identifikasi daun herbal.

1. 5. 2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan agar bisa memberikan ilmu pengetahuan di bidang teknologi computer khususnya ilmu pengetahuan KKN dan GCLM

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Penelitian tentang identifikasi, klasifikasi Daun dauh herbal dan metode yg digunakan telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Berikut beberapa penelitian terkait:

Tabel 2.1: Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	METODE	HASIL
1.	Mungki Astiningrum, Putra Prima Arhandi, Nabilla Aqmarina Ariditya [5]	Identifikasi Penyakit pada Daun Tomat Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur (2020)	Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM)dan KNN	Dari hasil pengujian dataset berjumlah 750 citra daun dan tomat yang terdiri dari 600 citra daun untuk proses latih dan 150 citra daun untuk proses uji. Rata-rata akurasi pada setiap kelas yang telah dilakukan uji coba nilai $k=1$. Rata-rata akurasi pada setiap kelas sebesar 92,89% dengan persentase akurasi pada kelas sehat yaitu sebesar 98%, akurasi pada berkas bercak bakteri sebesar 89,33%.

				Sehingga disimpulkan hasil akurasi dalam pengujian sistem identifikasi penyakit pada daun tomat berdasarkan fitur warna dan tekstur menggunakan akurasi confusion matrix dan uji coba nilai k pada klasifikasi KNN adalah pada nilai k=1 dengan tingkat akurasi sebesar 92,89%
2.	Recha Abriana Anggaraini, Fanny Fatma Wati, Muhammad Jafar Shidiq, Ade Suryadi Haerul Fatah, Desiana Nur Kholifah [6]	Identification Of Herbal Plant Based On leaf image using GLCM Feature and K-Means (2020)	K-Means dan Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM)	Data yang digunakan terdiri dari 352 data yang terbagi menjadi 320 data latih dan 32 data uji. Kajian jenis tumbuhan mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sifat-sifat GLCM dan pemisahan media koleksi k dengan akurasi rata-rata 85,94%.

3.	Joan Angelina Widians, Herman Santodo Pakpahan, Edy Budiaman, Haviluddin, Meratus Soleha [7]	Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk Bentuk Tekstur (2020)	K-Nearest Neighbor (K-NN) berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk Dan Tekstur	Hasil evaluasi uji total 5 kali menunjukkan bahwa dengan menguji 50% dari 50 citra menggunakan bawang bombay, diperoleh akurasi 84% menggunakan k3, k5 dan k7. Rata-rata akurasi menggunakan nilai k pada uji 5 kali lipat terbaik adalah k7 dengan akurasi 83,13%. Sedangkan akurasi rata-rata berdasarkan 5 kali pengujian terbaik dan penggunaan k terbaik memberikan 83,56%
4.	Fitria Shofrotun Nimah, T. Sutojo, De Rosal Ignatius Moses Setiadi [8]	Identifikasi Tumbuhan Obat Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Algoritma Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor (2020)	Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor	KNN. Hasil percobaan menunjukkan akurasi identifikasi menggunakan metode 9-fold cross validation mencapai 83.33% dengan menggunakan 9 subset.

2. 2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Daun Herbal

Daun Herbal adalah merupakan daun yang dimanfaatkan sebagai alternatif pengobatan yang alami selain obat-obatan kimia dengan efek samping yang bersifat negative. Namun kurangnya pengetahuan, identifikasi daun herbal akan menjadi sulit.

2.2.2 Jenis Daun Herbal

Salah satu bagian tumbuhan yang kerap dijadikan obat-obatan herbal adalah daunya. Bebagai macam daun terbukti ampuh mengobati penyakit. Daun tersebut biasa disebut sebagai daun herbal [9]. Berikut ini jenis-jenis Daun Herbal yang menjadi bahan untuk dijadikan obat herbal :

1. Daun Sirih Merah



Gambar 2.1: Daun Sirih Merah

Daun sirih merah (*Piper crocatum*) merupakan tumbuhan merambat yang bentuknya seperti daun lada. Seperti sirih hijau, bentuk daunnya menyerupai hati (cinta) dengan pola pada bagian atas berwarna putih keabu-abuan dan mengkilat, dan pada bagian bawah daun berwarna merah cerah. Daun



Gambar 2.2: Daun Sirih

Sirih adalah daun asli Indonesia yang tumbuh atau menyerap pada batang pohon lain. Sebagai tanaman, daun dan buah biasanya dikunyah dengan gambir, pinang, tembakau, dan jeruk nipis. Ruam dan iritasi, atau mengunyah pinang dan berhubungan dengan hidung tersumbat atau mulut dan pembengkakan atau lesi parah atau sel terkelupas.

2. Daun Afrika



Gambar 2.3: Daun Afrika

Daun afrika adalah nama Daun herbal yang tentunya berasal dari Afrika. Sejak lama Daun ini dipercaya banyak mengandung khasiat dan manfaat baik untuk kesehatan tubuh ataupun kecantikan.

3. Daun Binahong



Gambar 2.4: Daun Binahong

Daun binahong atau disebut juga dengan daun anggur memiliki sifat anti inflamasi, antioksidan, antibakteri dan anti inflamasi yang penting untuk kesehatan tubuh. Sifat tersebut didukung oleh beberapa senyawa alami, antara lain flavonoid, sabun dan tanin.

4. Daun Kayu Putih



Gambar 2.7: Daun Kayu Putih

Kayu putih merupakan pohon yang daunnya sering digunakan untuk berbagai jenis obat. Tak hanya itu, daun kayu putih juga aman dikonsumsi sebagai teh yang berfungsi menghangatkan tubuh.

5. Daun Pegagan



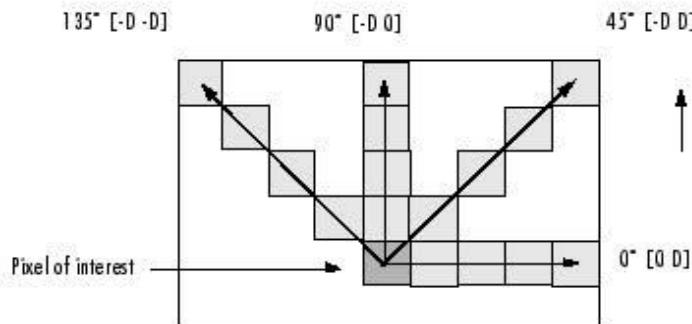
Gambar 2.10: Daun Pegagan

Sirih adalah daun asli Indonesia yang tumbuh atau meresap ke batang pohon lain. Sebagai tumbuhan, daun dan buahnya biasanya dimakan bersama Gambie, Pala, Sirih, Tembakau, dan Jeruk. Namun, mengunyah sirih telah dikaitkan dengan kanker mulut dan pembentukan kanker sel skuamosa ganas. Tumit juga menyebabkan kerutan pada gusi yang dapat menyebabkan gigi terlihat basi, meskipun daun sirih mengandung antiseptik untuk membantu mencegah kerusakan gigi.

2.2.3 GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix)

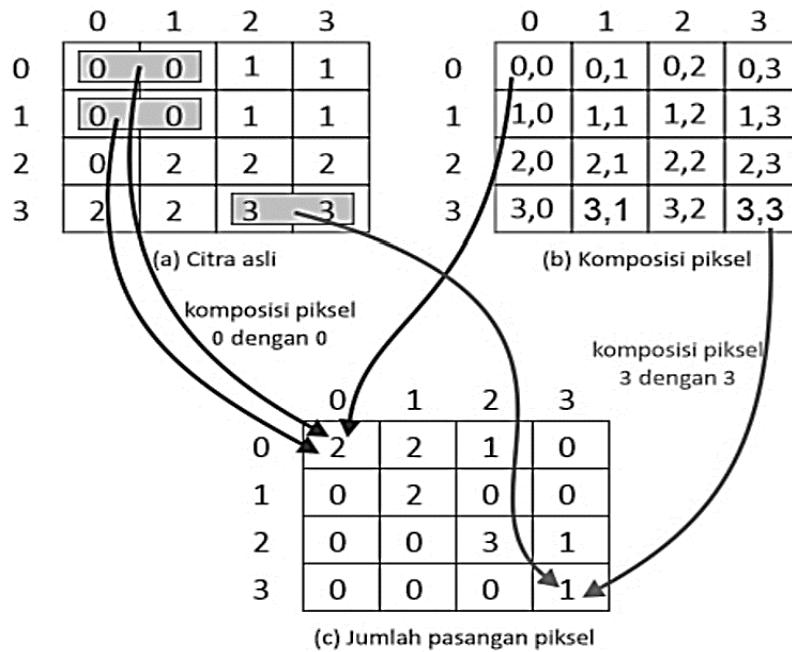
GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) yaitu matriks yang mempresentasikan banyaknya suatu pixel I dan pixel tetangga j yang berada pada sebuah citra. [10] Metode GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) merupakan cara mengekstrak tekstur dari gambar. Ekstraksi tekstur dilakukan untuk mengekstrak informasi dasar dari citra sebelum bekerja untuk prosedur selanjutnya. Metode GLCM menggunakan beberapa pendekatan statistik yang dikenal, seperti gaya, entropi, kontras, dan sebagainya. Langkah pertama untuk menghitung fitur-fitur GLCM adalah dengan mengubah citra RGB menjadi citra berskala keabuan. Langkah kedua adalah membuat matriks co-occurrence dan selanjutnya menentukan hubungan spasial antara piksel referensi dan piksel tetangga sebagai fungsi sudut dan jarak d. Langkah selanjutnya adalah membuat

matriks simetris dengan menambahkan matriks co-meet ke matriks transfer. Susunan matriks simetris kemudian diimplementasikan dengan menghitung probabilitas setiap elemen dalam matriks. Langkah terakhir adalah menghitung kapabilitas dari GLC. Setiap fitur dihitung dengan jarak satu piksel menjadi empat bagian yaitu 00, 450, 900 dan 1350 untuk deteksi co-occurrence. [11] Keempat arah tersebut dapat dilihat dari gambar 2.2



Gambar 2.14: Contoh arah GLCM [12]

Sebagai keperluan ilustrasi, arah dari ketetanggan piksel dapat di pilih ke timur(kanan). Berupa untuk mempresentasikan hubungan ini yaitu adalah nilai (1,0), yang merepresentasikan hubungan dua piksel yang berjajar horizontal dengan piksel bernilai 1 diikuti dengan piksel bernilai 0. Dengan menggunakan acuan tersebut, jumlah kelompok piksel yang memenuhi hubungan derajat tersebut dihitung, diilustrasikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.15: Penentuan awal matriks GLCM berbasis dua [12]

Tahapan yang dilakukan pada perhitungan GLCM adalah sebagai berikut: [13]
Matriks GLCM awal dibangun dari sepasang dua piksel yang disejajarkan sesuai dengan arah 0° , 45° , 90° atau 135° .

1. Bentuk matriks simetri dengan menambahkan matriks GLCM awal dengan nilai bergeraknya.
2. Normalisasi matriks GLCM dengan membagi setiap elemen matriks dengan jumlah pasangan piksel.
3. Ekstraksi ciri, yaitu:
 - a) *Kontras*

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1, i_2)^2 p(i_1, i_2) \quad (1)$$

- b) *Homogeneity*

$$\sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1, i_2)}{1 + |i_1 - i_2|}$$

c) *Energy*

$$\sum_{i1} \sum_{i2} p2(i_1, i_2) \quad (3)$$

d) *Entropi*

$$\sum_{i1} \sum_{i2} p(i^1, i^2) \log p(i^1, i^2) \quad (4)$$

2.2.4 Klasifikasi

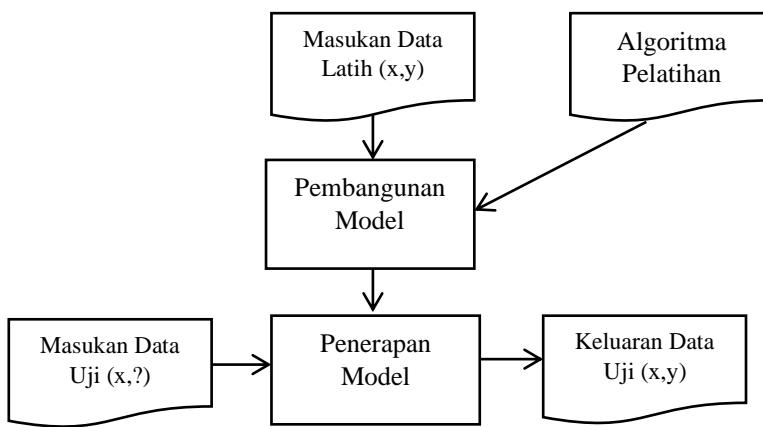
Klasifikasi merupakan salah satu cara pengelompokan dari benda berdasarkan atas beberapa ciri yang dimiliki oleh objek klasifikasi. Dalam prosesnya, klasifikasi bisa dilakukan dengan berbagai cara baik itu dengan cara manual maupun dengan dibantu teknologi. Klasifikasi yang dilakukan dengan cara manual yaitu klasifikasi yang dilakukan oleh manusia tanpa bantuan algoritma cerdas computer, sedangkan untuk klasifikasi yang dilakukan dengan cara dibantu teknologi memiliki beberapa algoritma. Algoritma tersebut diantaranya Naïve Bayes, Support Vector Machine, Decission Tree, Fuzzy dan Jaringan Syaraf Tiruan [14]

Pada klasifikasi, terdapat dua pekerjaan penting yang dikerjakan, yaitu pembangunan model sebagai *prototipe* untuk disimpan sebagai memori dan penggunaan model tersebut untuk melakukan pengenalan/ klasifikasi/ prediksi pada suatu objek data lain sehingga diketahui berada pada kelas yang mana objek data tersebut dalam model yang telah disimpannya. Sebagai contohnya adalah pengklasifikasian jenis tumbuhan, yang mempunyai sejumlah attribut. Dengan attribut tersebut, apabila ada tumbuhan spesies baru, kelas tumbuhannya dapat langsung dikenali. [15]

Klasifikasi bisa didefinisikan sebagai suatu aktifitas yang melakukan pelatihan/ pembayaran terhadap fungsi target f yang memetakan setiap set attribut (*variabel*) x ke satu dari sejumlah label kelas y yang tersedia. Pekerjaan

pelatihan tersebut akan mendapatkan suatu model yang kemudian disimpan sebagai memori.

Model dalam klasifikasi mempunyai arti yang sama dengan kotak hitam, dimana ada suatu model yang menerima masukan, kemudian mampu melakukan pemikiran terhadap *input* tersebut, dan memberikan jawaban sebagai *output* dari hasil pemikirannya. Kerangka kerja (*framework*) klasifikasi ditunjukkan pada Gambar 2.1. Pada gambar tersebut disediakan sejumlah data *testing* (x,y) untuk digunakan sebagai data pembangun model. Model tersebut kemudian digunakan untuk memprediksi kelas dari data uji ($x,?$) sehingga diketahui kelas x yang sebenarnya.



Gambar 2.13: Tahapan Pekerjaan Klasifikasi [15]

Kerangka kerja seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 meliputi dua langkah proses, yaitu induksi dan deduksi. Induksi merupakan langkah bentuk membangun model klasifikasi dari data latih yang diberikan, disebut juga proses pelatihan, sedangkan deduksi merupakan langkah untuk menerapkan model tersebut pada data uji sehingga kelas yang sesungguhnya dari data uji dapat diketahui, disebut juga proses prediksi.

Sementara algoritma yang termasuk pada katagori *lazy learner* hanya sedikit melakukan pelatihan (atau tidak sama sekali), hanya menyimpan sebagian atau seluruh data latih, kemudian menggunakannya dalam proses prediksi, hal ini mengakibatkan proses prediksi menjadi lama karena model harus membaca kembali semua data latihnya agar dapat memberikan keluaran label kelas dengan

benar pada data uji yang diberikan. Kelebihan algoritma seperti ini adalah proses pelatihan yang berjalan dengan cepat. Algoritma-algoritma klasifikasi yang masuk katagori ini, diantaranya *adalah k-Nearest Neighbor* (KNN), *Regresi Linear*, *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (FKNN), serta lain sebagainnya.

Dasar proses klasifikasi dibagi menjadi empat yaitu :

a. *Kelas*

Variabel dependen yaitu berupa katagorikal yang mempresentasikan ‘label’ pada objek. Sebagai contoh resiko kredit.

b. *Prediktor*

Variabel independen yang dipresentasikan oleh attribut data. Sebagai contoh, aset, gaji, tabungan dan lainnya

c. *Training Dataset*

Satu set data yang berisi nilai dari kedua komponen di atas yang digunakan untuk memilih kelas yang sesuai berdasarkan *predictor*.

d. *Testing Dataset*

Berisi data baru yang diklasifikasikan dari model yang telah dibuat dan *accuracy* klasifikasi di evaluasi.

2.2.5 K-Nearest Neighbor (k-NN)

Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan salah satu metode pengklasifikasian dengan cara menemukan jarak terdekat antara data baru dengan k tetangga terdekatnya dalam data training . setelah sejumlah k tetangga terdekat di dapatkan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menemukan label data baru. Output dari sejumlah k yang mempunyai frekuensi paling banyak ditetapkan sebagai label untuk data baru. [15] Dalam penelitian lain dikatakan bahwa K-NN adalah metode klasifikasi yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil query instance diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari i kategori pada K-NN. Algoritma ini adalah salah satu algoritma pembelajaran mesin sederhana, Prinsip kerja K-Nearest Neighbor (K-NN) adalah proses mencari tetangga paling dekat terhadap sampel data yang diuji. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan training sample.

Training sample diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi training sample [12]

Metode K-NN memiliki beberapa kelebihan yaitu: [16]

1. Pelatihan sangat cepat,
2. Sederhana dan mudah dipelajari,
3. Tahan terhadap data pelatihan yang memiliki derau, dan
4. Efektif jika data pelatihan besar

Metode K-NN melakukan proses pencocokan/pengenalan berdasarkan jumlah tetangga terdekat untuk menentukan kelasnya. Untuk mencari jarak kelas ada beberapa cara yaitu euclidean distance. Adapun penerapan algoritma K-Nearest Neighbor terdiri langkah-langkah berikut : [17]

- 1) Menentukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat)
- 2) Menghitung kuadrat jarak euclid (query instance) masing-masing obyek terhadap data sampel yang diberikan.

Rumus euclidean distance : [15]

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (5)$$

Keterangan:

x_1 = Sampel Data

x_2 = Data Uji / Testing

i = Variabel Data

d = Jarak

p = Dimensi Data

- 3) Kemudian atur objek-objek tersebut menjadi kelompok-kelompok dengan perhitungan jarak Euclidean yang terkecil.
- 4) Kumpulkan kategori Y (*Klasifikasi nearest neighbor*)

- 5) Menggunakan kategori tetangga terdekat (k-NN) untuk memprediksi nilai yang dihitung untuk pencarian langsung.

2.2.6 Penerapan K-NN

Contoh data, terdapat beberapa data yang berasal dari survey questioner tentang klasifikasi jenis daun herbal berdasarkan fitur warna RGB tekstur. Pada proses pengujian klasifikasi yang dilakukan menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor dengan nilai K=1, K=3, dan K=5, maka metode pengukuran jarak yang digunakan adalah Euclidean Distance. secara keseluruhan data training yang digunakan adalah 30 untuk masing-masing jenis rempah-rempah sehingga total keseluruhan berjumlah 120 data.

Tabel 2.2 : Sample Data Training [18]

Nama	red	green	blue	energy	homogeneity
Jahe 1	243.947	238.967	231.500	0,75108	0,98817
Jahe 2	250.102	247.829	244.378	0,84991	0,98974
Kencur 1	251.516	249.977	248.058	0,93425	0,99570
Kencur 2	247.648	245.583	243.968	0,90663	0,99389
Kunyit 1	216.296	207.255	200.842	0,56372	0,98040
Kunyit 2	198.486	184.850	176.708	0,34896	0,95906
Lengkuas 1	230.962	221.110	213.744	0,66720	0,99041
Lengkuas 2	248.632	244.912	240.438	0,86982	0,99466

(Sumber : Jurnal Informasi Interaktif)

Tabel 2.3: Sample Data Testing [18]

Nama	red	green	blue	energy	Homogeneity
Jahe 1	240.915	235.502	228.249	0,74449	0,98763

Jahe 6	249.537	246.454	240.995	0,80756	0,98988
Jahe 8	250.110	247.861	244.917	0,89477	0,99255
Kencur 1	248.707	246.5	244.557	0.90695	0.9934
Kencur 5	251.905	251.059	250.285	0,96216	0,99771
Kencur 6	250.997	249.764	248.898	0,94807	0,99628
Kunyit 3	244.339	241.190	237.806	0,83032	0,99002
Kunyit 5	247.306	244.755	242.526	0,86992	0,99196
Kunyit 8	247.402	244.262	241.149	0.8629	0.99367
Lengkuas 1	229.378	219.924	211.976	0,64473	0,98368
Lengkuas 2	237.728	230.507	223.552	0,73537	0,98993
Lengkuas 3	247.495	244.549	241.371	0.87983	0.99575

(Sumber : Jurnal Informasi Interaktif)

Setelah diperoleh data yang digunakan untuk pengujian kemudian dilakukan proses klasifikasi menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbour* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat). Parameter k (jumlah tetangga paling dekat untuk melakukan klasifikasi jenis rempah-rempah diatas adalah menggunakan nilai k=1, k=3, k=5.
2. Menghitung kuadrat jarak euclidean masing-masing objek terhadap data sample yang diberikan.

Sebagai contoh perhitungan diambil data testing yang pertama yaitu data testing Jahe1, lalu dikalikan terhadap seluruh data training yang ada:

$$d = \sqrt{(243.947 - 240.915)^2 + (238.967 - 235.502)^2 + (231.500 - 228.249)^2 + (0,75108 - 0,74449)^2 + (0,98817 - 0,98763)^2} = 5636,33303$$

Jadi jarak Euclidean Distance yang diperoleh adalah sebesar 5636,33303. Data testing jahe1 tersebut dihitung Euclidean Distance nya keseluruhan data training yang ada, kemudian dirangking dengan mengambil 5 neighbor yang terdekat, hasil dari perkalian data testing jahe1 terhadap 120 data training dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.4: Sampel Hasil Pengujian [18]

Ranking	Euclidean Distance	Nama Kelas
1	1784,19422	Jahe
2	1872,70873	Lengkuas
3	1938,29461	Lengkuas
4	2042,767731	Lengkuas
5	2174,98	Jahe

(Sumber : Jurnal Informasi Interaktif)

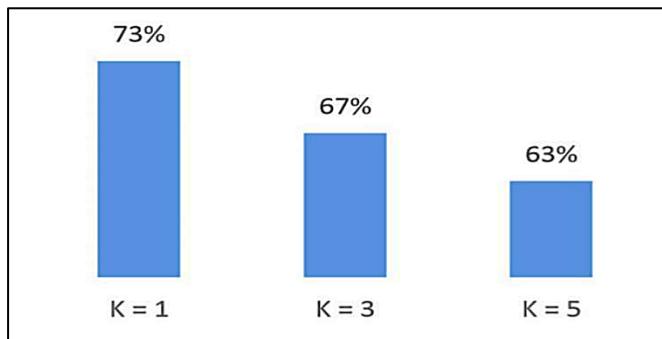
Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa jika menggunakan nilai K=1 maka proses klasifikasi benar, jika menggunakan nilai K=3 maka proses klasifikasi salah, dan jika menggunakan nilai K=5 maka proses klasifikasi juga salah. Pada penelitian ini dilakukan 30 kali pengujian dengan menggunakan data training masing-masing jenis rempah-rempah terhadap 120 data training, hasil dari keseluruhan pengujian dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5: Hasil Pengujian [18]

Nilai K	Jumlah Kebenaran	Persentasi Kebenaran
1	23/30	73%
3	20/30	67%
5	19/30	63%

(Sumber : Jurnal Informasi Interaktif)

Untuk lebih jelasnya perbandingan hasil pengujian dapat dilihat pada diagram seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.16 :



Gambar 2.16: Diagram Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa nilai K terbaik untuk melakukan klasifikasi jenis rempah-rempah berdasarkan fitur warna RGB dan tekstur adalah 1 dengan nilai akurasi 73%, yang kedua adalah nilai K=3 dengan nilai akurasi 67% dan yang ketiga adalah nilai K=5 dengan nilai akurasi 63%.

2.2.7 Citra (Image)

Citra adalah representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optic berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu penyimpanan. [3] Citra merupakan komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Selain itu mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. [19] Secara umum terdapat 3 jenis citra yaitu : [19] [20]

1. Citra Biner

Citra biner adalah citra citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih (0 dan 1). Nilai 0 menyatakan warna hitam dan 1 menyatakan warna putih.

2. Citra Keabuan

Citra jenis ini menangani gradasi warna hitam dan putih, yang menghasilkan efek warna abu-abu. citra keabuan biasa disebut juga dengan citra

skala keabuan adalah citra yang nilai pikselnya mewakili tingkat intensitas abu-abu atau putih. Hitam mewakili nilai intensitas terendah, dan putih mewakili intensitas tertinggi.

3. Citra Berwarna

Citra Berwarna adalah gambar/citra yang menampilkan warna dalam bentuk RGB (R = Merah), (G = Hijau), (B = Biru). Setiap komponen menggunakan 8 bit yang nilainya berkisar antara (0 - 255). Dengan demikian warna yang dapat dihadirkan mencapai $255 \times 255 \times 255$ atau 16.581.375 warna.

2.2.7.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital merupakan bagian dari perkembangan teknologi dalam konsep dan penalaran, manusia ingin mesin (komputer). Pengolahan citra digital yang mempelajari tentang teknik pemrosesan gambar. Gambar tersebut dapat berupa gambar diam (foto) atau gambar bergerak (berasal dari webcam). Digital artinya pengolahan citra dilakukan secara digital dengan menggunakan komputer. Secara sistematis, citra merupakan fungsi kontinu (kontinu) dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Untuk diproses oleh komputer digital, gambar harus disajikan secara numerik dengan nilai diskrit. Representasi fungsi kontinu dalam nilai diskrit disebut digitalisasi gambar. [21]

2.2.7.2 Akuisisi Citra

Akuisisi citra adalah proses pengambilan citra, dimana sebuah objek. Tahap ini dimulai dari objek yang akan diambil gambarnya, persiapan alat-alat, sampai pada percitraan. Pencitraan adalah kegiatan transformasi dari citra tempak menjadi citra digital. Beberapa alat yang dapat digunakan seperti : kamera *digital, scanner*, foto sinar-x atau sinar infra merah, dan alat penangkapan bayang lainnya. Hasil dari akuisisi citra ini ditentukan oleh kemampuan *sensor* atau alat untuk mendigitalisasikan sinyal yang terkumpul pada sensor atau alat tersebut. [22]

2.2.7.3 Pra-processing

Pra-processing bertujuan untuk mempermudah proses dalam melakukan identifikasi citra digital. Tahap ini terdiri dari tahap pengubahan warna latar dari

putih menjadi hitam untuk meningkatkan tingkat akurasi sistem. Warna ini kemudian dikonversikan menjadi citra keabuan (*greyscale*). Tahap terakhir dari pra-pengolahan adalah peningkatan kontras citra untuk meningkatkan kecerahan pada citra, agar citra lebih mudah dikenali. [8]

2.2.7.4 Ekstrasi

Ekstraksi fitur adalah proses untuk mendapatkan sebuah fitur atau atribut dari sebuah form, nilai yang diperoleh akan dideskripsikan pada proses selanjutnya. Fitur adalah objek yang diketahui yang akan berguna dalam proses klasifikasi. Ekstraksi fitur dilakukan dengan menghitung jumlah titik atau gambar. [23]

2.2.8 UML

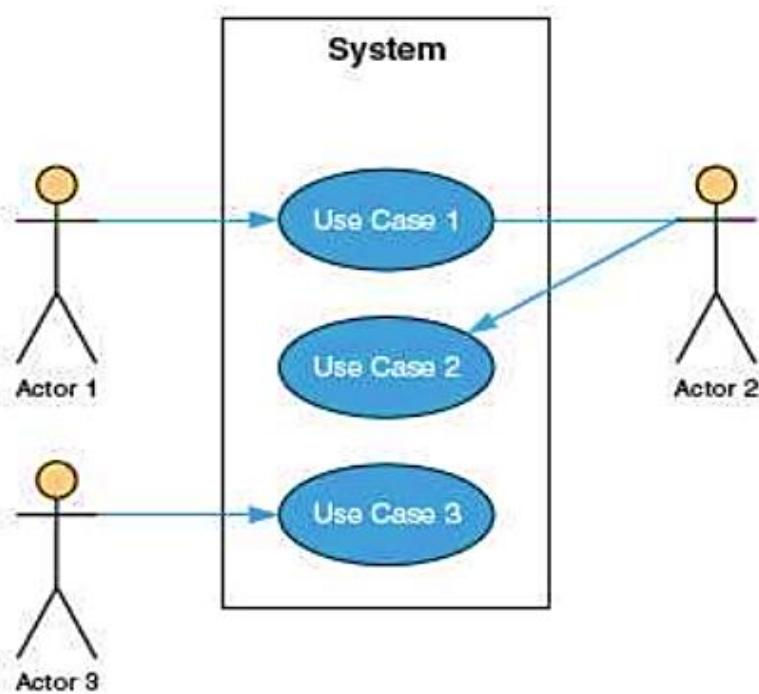
Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan yang digunakan untuk mendefinisikan atau menggambarkan sistem perangkat lunak berdasarkan objek dalam sistem. UML tidak menentukan metode yang digunakan saat mengembangkan sistem, tetapi hanya menentukan notasi standar yang biasa digunakan untuk pemodelan objek. Dengan menggunakan UML, hal ini dapat membangun model untuk aplikasi perangkat lunak apa pun pada perangkat keras, sistem, dan sistem operasi jaringan, yang ditulis dalam bahasa pemrograman komputer. Tetapi karena UML juga menggunakan kelas dan operasi dalam konsep aslinya, maka UML lebih cocok untuk menulis perangkat lunak dalam berbagai bahasa seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Namun, UML masih dapat digunakan untuk memodelkan aplikasi prosedural dalam VB atau C.[36]

2.2.8.1 Use Case Diagram

Use-case diagram adalah satu diagram yang menggambarkan interaksi antara sistem dengan bagian luar sistem dan dengan pengguna. Diagram use case menggambarkan secara grafis siapa yang menggunakan sistem yang ada dan bagaimana pengguna mengharapkannya untuk berinteraksi dengan sistem.

Use Case Diagram berisi elemen yang harus dipenuhi[36]:

1. *Use Cases*, yaitu sejumlah fungsi yang terdapat dalam system
2. *Actors*, yaitu segala sesuatu yang berinteraksi dengan system Bertukar informasi, baik pengguna dan sistem dari luar.
3. *Relationships*, adalah garis yang menghubungkan actor dengan use case yang dapat menggambarkan hubungan antara Aktor dengan kasus penggunaan sendiri.



Gambar 2.17. Use Case Diagram [36]

Tabel 2.7. Notasi Use Case Diagram

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama menggunakan use case dituliskan di dalam elips	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas pada manusia saja, jika ada sistem yang mendukung aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau memberikan <i>output</i> , aplikasi tersebut juga dianggap sebagai <i>actor</i>	
<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> . Asosiasi digabungkan dengan garis yang menghubungkan <i>Use case named actor</i> dengan <i>use case</i>	

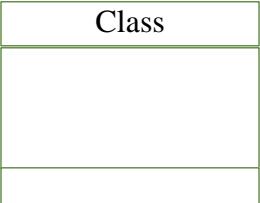
(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:246)

2.2.8.2 Class Diagram

Class diagram adalah sebuah diagram menggambarkan struktur objek dari sistem yang ada. Terdapat beberapa tahap pembentukan *class diagram*, antara lain[36]:

1. Mengidentifikasi asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada dari objek..
2. Mengidentifikasi hubungan yang general dan hubungan khusus atas *class*.
3. Mengidentifikasi hubungan agregasi / komposisi dari suatu *class*.
4. Menyiapkan *class diagram* itu sendiri.

Tabel 2.8. Notasi Class Diagram

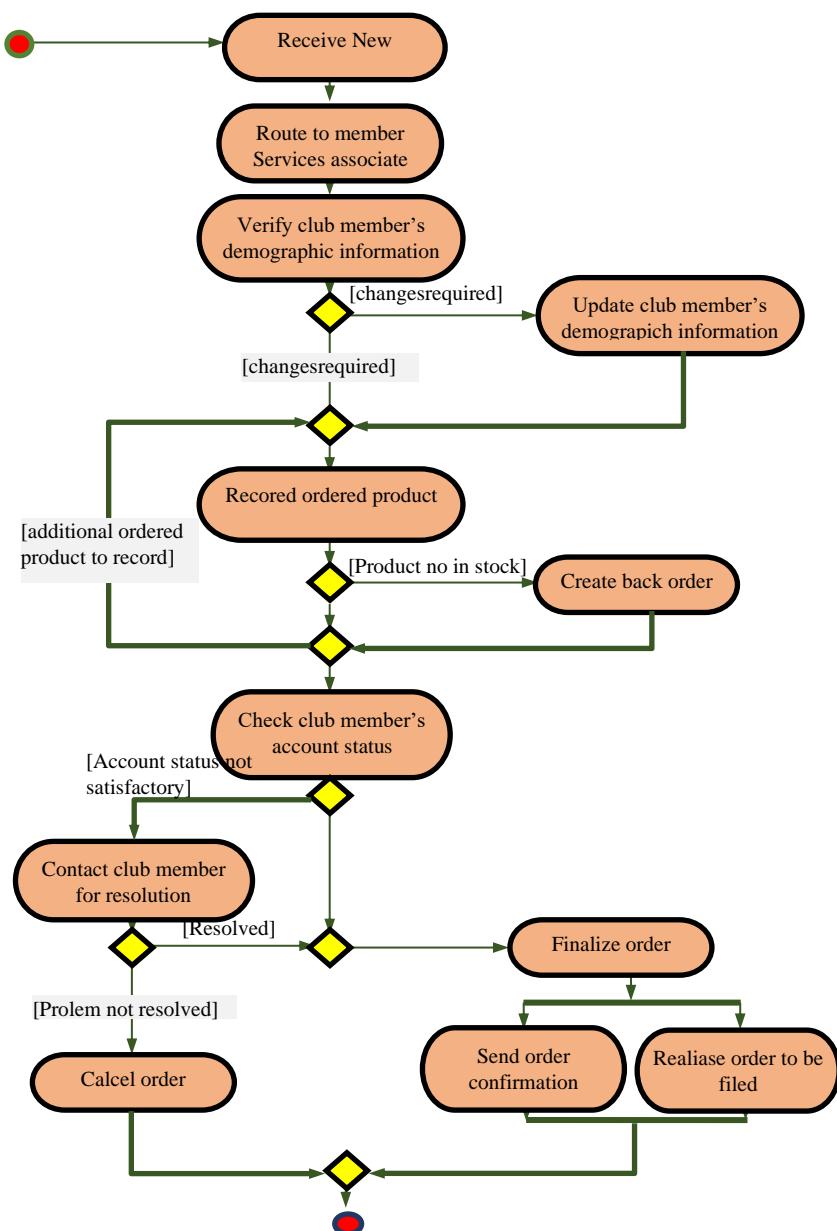
Symbol	Penjelasan
	<p>Class:</p> <p>Deskripsi dari objek terbagi atas 3 bagian, yaitu nama class pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.</p>
	<p>Aggregation:</p> <p>Suatu Bentuk khusus dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan khusus dan bagian. Aggregasi digambarkan dengan wajib tidak berisi.</p>
	<p>Association:</p> <p>Menggambarkan hubungan terstruktur antar class yang saling berhubungan.</p>
	<p>Generalization:</p> <p>Relasi yang memperhatikan kelas bisa lebih general atau lebih spesifik dari kelas lainnya.</p>
<i>Contains</i>  0..* 1	<p>Multiplicity:</p> <p>jelaskan jumlah objek yang dipertimbangkan dalam hubungan class.</p>

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:406)

2.2.8.3 Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang dapat digunakan untuk menggambarkan grafis sebuah proses bisnis, langkah-langkah dari sebuah *use-case*, atau penggunaan dari sebuah objek. *Activity diagram* berguna untuk model *action* yang akan dikerjakan ketika sebuah operasi dieksekusi serta hasil dari *action* tersebut.

Pada semua *use-case*, tidak harus dijelaskan dalam sebuah *activity diagram*. *Activity diagram* biasanya digunakan untuk *use-case* penggunaan logika yang cukup kompleks. *Activity diagram* bisa membantu kita untuk berpikir tentang logika dari suatu system[36].



Gambar 2.18. *Activity Diagram*: [36]

Tabel 2.9. Notasi Diagram Activity

Komponen	Simbol	Penjelasan
Initial Node		adalah awal dari proses.
Action		Merupakan langkah-langkah individual yang membentuk diagram aktif yang dibuat menggunakan diagram.
Flow		Menampilkan perkembangan tindakan.
Decission		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
Fork		Tindakan yang dilakukan secara bersamaan.
Join		Menunjukkan akhir dan penggabungan proses yang berlangsung bersamaan.
Activity Final		adalah akhir dari proses.

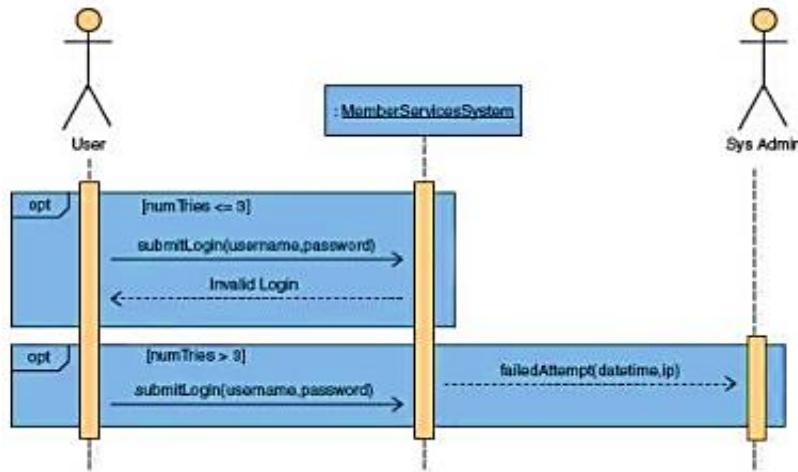
(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:392)

2.2.8.4 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara *actor* dan *system* untuk sebuah skenario *use-case*. Pada tahap pembuatan *sequence diagram*, kita belum menganalisa lebih lanjut *individual object class*, namun hanya memikirkan keseluruhan system yang ada”.

Sequence diagram digunakan untuk membantu semua data masuk dan keluar dari suatu sistem. Pada *sequence diagram* hanya sebuah scenario dari

sebuah *use-case*, sehingga sebuah *use-case* dapat memiliki beberapa *sequence diagram* menggambarkan seluruh *use-case* tersebut.



Gambar. 2.19. Sequence Diagram[36]

Tabel 2.10. Notasi Diagram Sequence

Simbol	Nama	Keterangan
	Object Lifeline	Jelaskan kehidupan suatu objek.
	Actor	Orang atau departemen yang terlibat dalam suatu sistem.
	Message	Menyampaikan arah tujuan antara Object Lifeline.
	Message (return)	Menyatakan arah kembali dalam 1 Object Lifeline.
	Message (return)	Menyatakan arah kembali antara Object Lifeline.
	Activation	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:396)

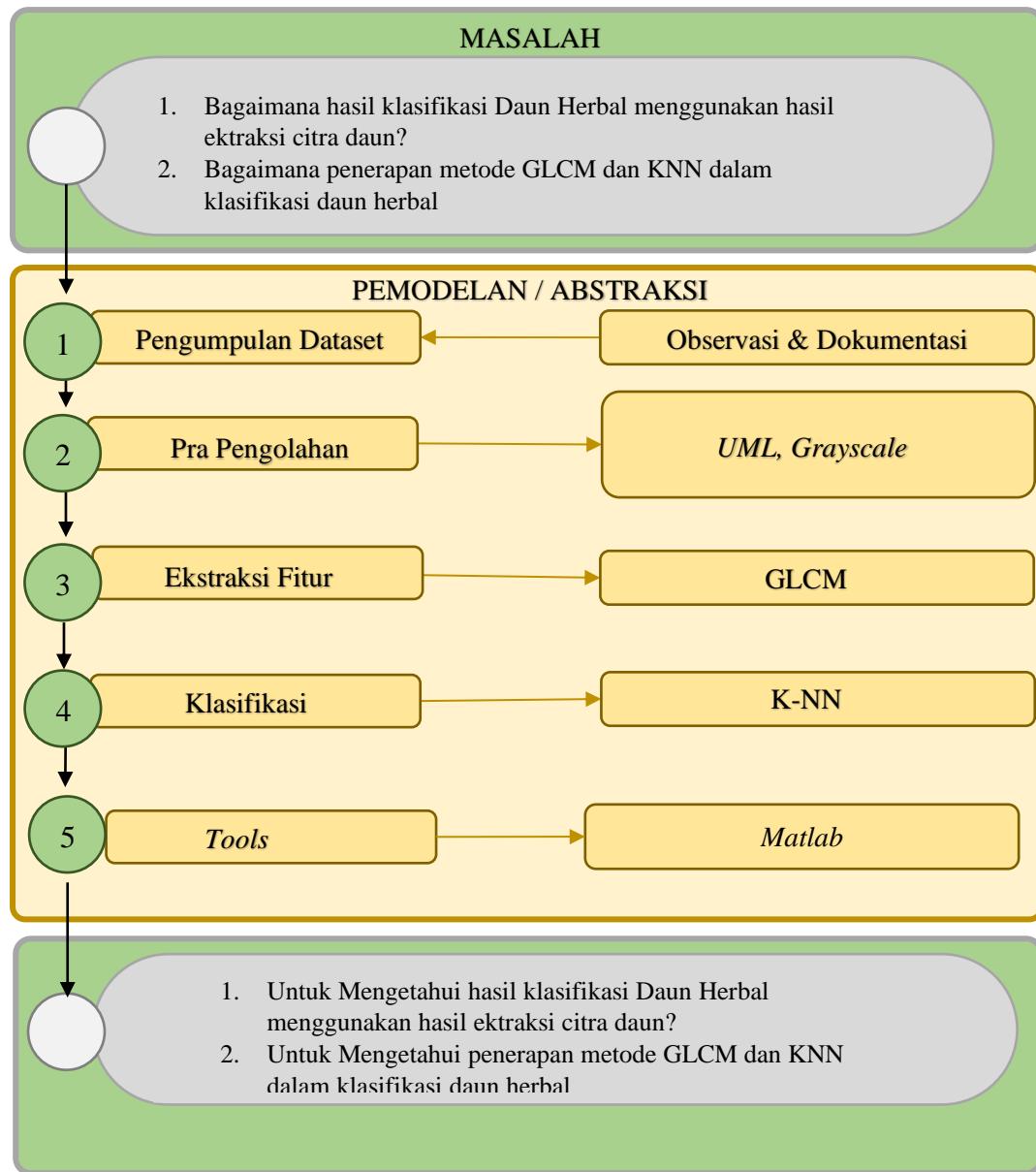
2.3 Tools (Perangkat Pendukung)

Perangkat lunak (software) pendukung yang digunakan dalam membangun system ini yaitu *Python* dan MySQL, sebagai berikut:

Tabel 2.11: Perangkat Pendukung

Tools	Kegunaan
Matlab	Tools yang digunakan dalam melakukan klasifikasi daun herbal

2.4 Kerangka Pikir



Gambar 2.20: Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka pada penelitian ini termasuk sebagai penelitian terapan. Kemudian jika dilihat dari segi jenis informasi yang diolah, maka pada jenis penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kuantitatif. Setelah itu pada perlakuan terhadap data, maka jenis penelitian ini termasuk ke dalam penelitian konfirmatori.

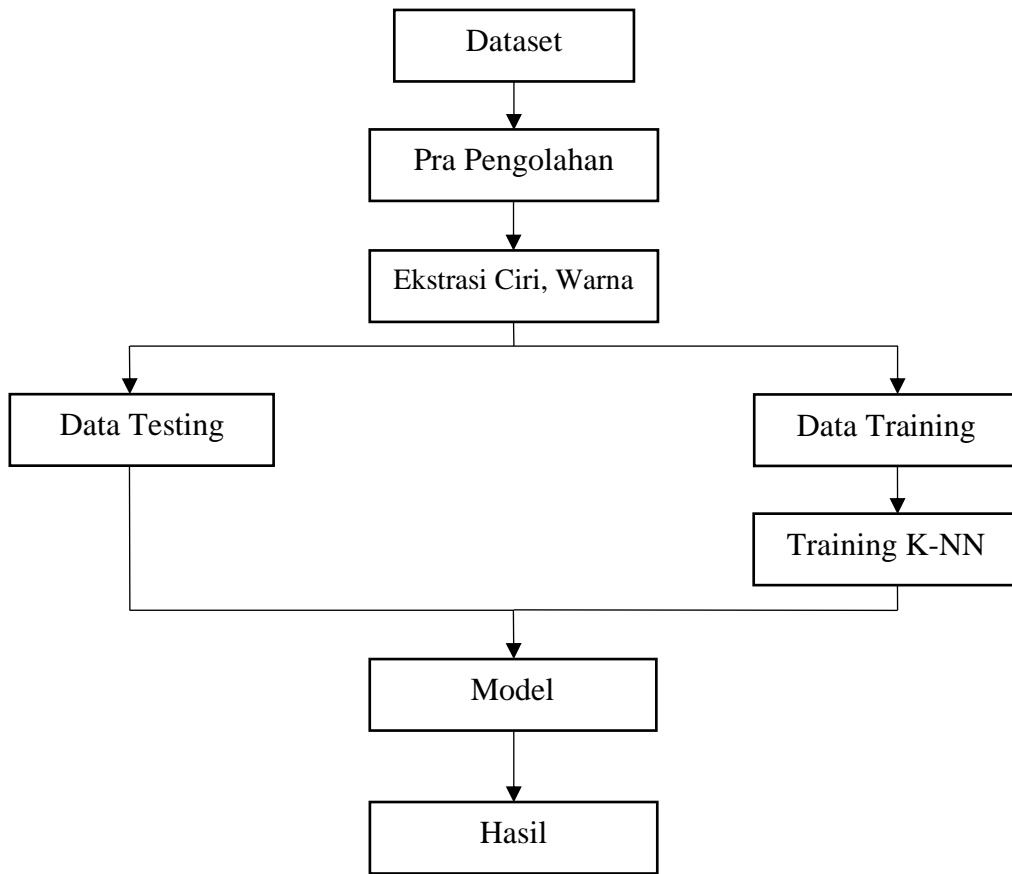
Penelitian ini menggunakan metode penelitian *eksperimental*. Dengan demikian ini adalah penelitian *eksperimental*.

Subjek penelitian ini adalah *klasifikasi* pada objek daun herbal. Penelitian ini dimulai dari Juni 2020 sampai dengan November 2020.

3.2 Pengumpulan Data

Data primer penelitian ini adalah citra Daun Herbal, dimana peneliti mengambil gambar secara langsung menggunakan Kamera Smartphone type Xiaomi Note 8 dengan resolusi 48 MP. Jumlah data yang digunakan yaitu 12 file dalam format JPG dengan berbagai tekstur dan warna daun.

3.3 Pemodelan



Gambar 3. 1: Pemodelan

3.3.1 Pra Pengolahan Data

Sebelum data diolah, terlebih dahulu dilakukan *histogram equalization*. Hal ini dilakukan karena *Histogram equalization* adalah proses yang mengubah distribusi nilai derajat keabuan pada sebuah citra sehingga menjadi seragam (uniform). Selanjutnya dilakukan proses segmentasi citra: segmentasi citra adalah proses yang bertujuan untuk memisahkan area objek dari latar belakang, menganalisis objek dengan mudah untuk mengidentifikasi objek yang melibatkan banyak persepsi visual.

3.3.2 Ekstrasi Ciri

Ekstrasi Fitur ini berfungsi sebagai pendekripsi fitur gambar. Atribut yang dapat digunakan untuk membedakan suatu objek dengan objek lainnya, meliputi atribut bentuk, ukuran, fitur geometris, fitur tekstur, dan warna. Dalam penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri tekstur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Masing-masing memiliki propertinya sendiri yang diekstraksi dalam parameter tertentu dan terikat pada kelas tertentu. Nilai parameter ini kemudian digunakan untuk memasukkan informasi ke dalam proses identitas.

3.3.3 Data Training

Data training berupa data yang telah terekstrak cirinya yang selanjutnya akan dilatih menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN), jumlah data training yang digunakan berupa 10% dari sample citra daun herbal dengan jenis daun yang berbeda. Data training ini berupa hasil ekstrasi dari *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM).

3.3.4 Training K-NN

Training K-NN bekerja berdasarkan jarak terdekat dari training dan test dalam penentuannya, kemudian mengambil mayoritas hasil ketentuan yang telah didapatkan untuk dijadikan prediksi dari test.

3.3.5 Model Klasifikasi

Merupakan hasil dari proses training dari algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) menggunakan data training.

3.3.6 Data Testing

Data testing merupakan data yang telah terekstrasi cirinya yang digunakan untuk menguji data yang telah ditraining. Jumlah data yang digunakan berupa 90% dari sample citra daun herbal dengan jenis daun yang berbeda-beda.

3.3.7 Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi merupakan hasil output yang didapatkan pada data testing dari proses klasifikasi yang menggunakan *K-Nearest Neighbor* (K-NN) berdasarkan model yang dapatkan dari data training. Atau hasil yang didapatkan dari proses klasifikasi yang dilakukan model.

BAB IV

HASIL PENLITIAN

4.1 Data penelitian

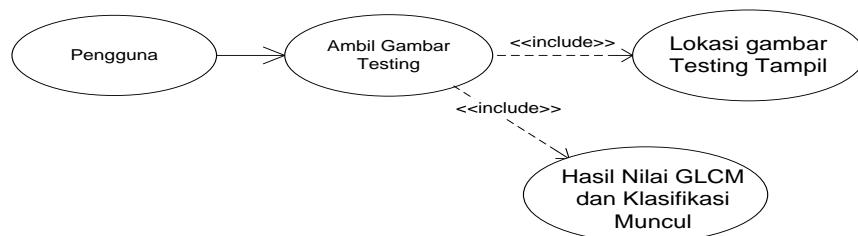
TABEL 4.1 Data Daun Herbal

No	Gambar	Keterangan
1		Daun sirih
		Daun sirih
		Daun sirih

2		Daun pegagan
		Daun pegagan
		Daun pegagan
		Daun pegagan
		Daun pegagan



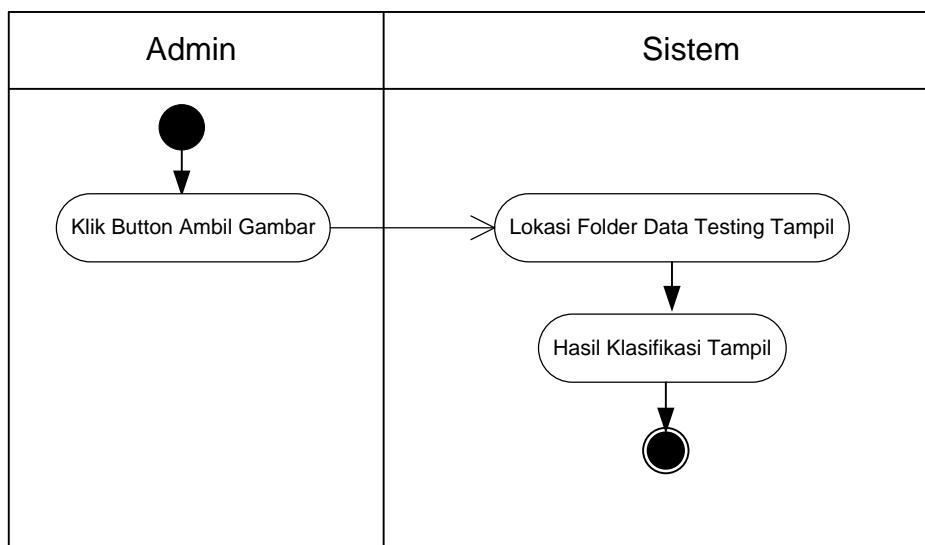
4.2 Use case

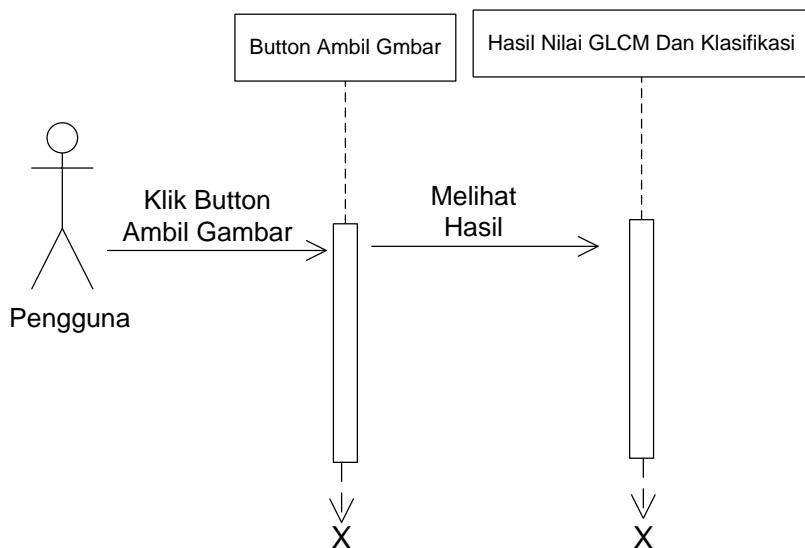


Gambar 4.1 Usecase

4.3 Activity diagram

4.3.3 Diagram Ambil Gambar



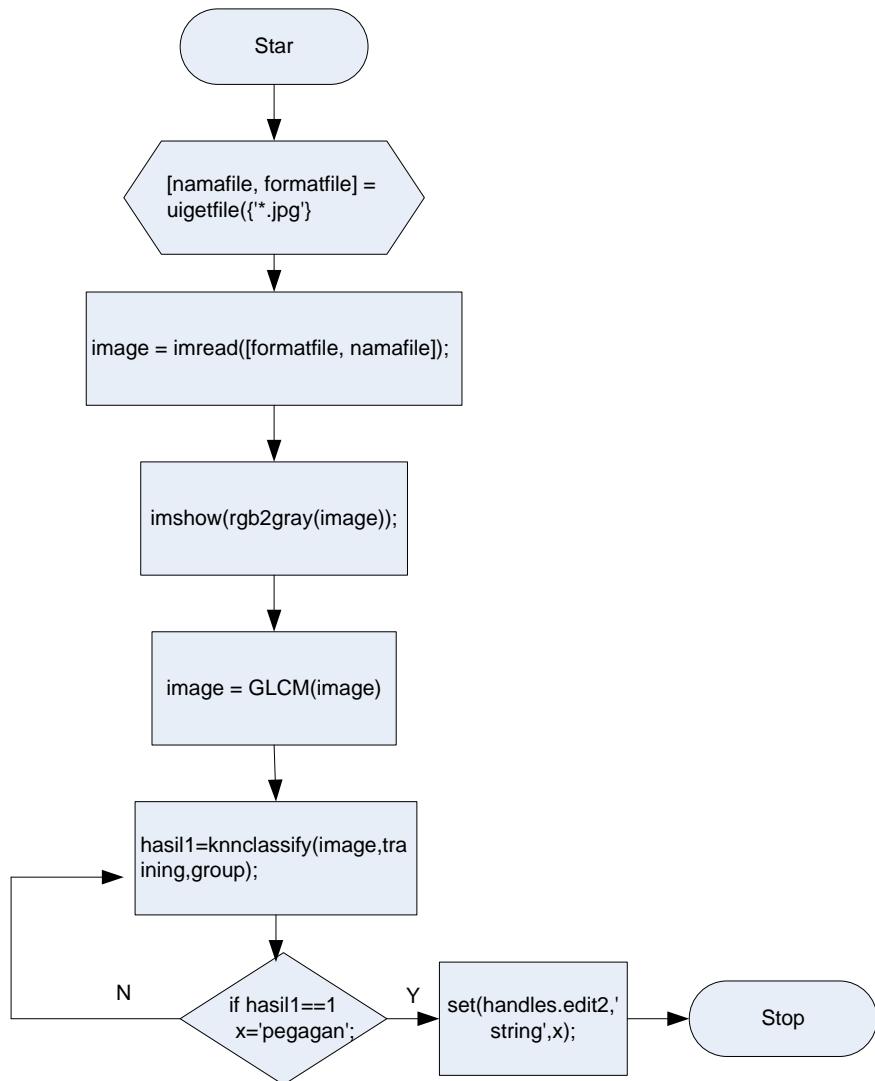
Gambar 4.2 Proses Ambil Gambar**4.4 Sequence Diagram****Gambar 4.5 Sequamce Diagram****4.5 Psycode Program**

```

[namafile, formatfile] = uigetfile({'*.jpg'}) .....1
image = imread([formatfile, namafile]); .....2
imshow(rgb2gray(image)); .....3
image = GLCM(image) .....4
hasil1=knnclassify(image,training,group); .....5
if hasil1==1    x='pegagan' .....6
set(handles.edit2,'string',x) .....7

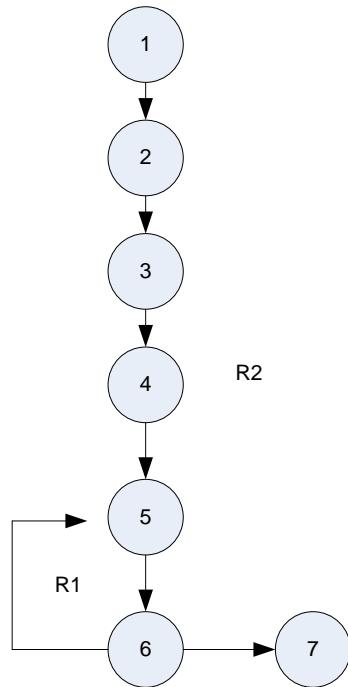
```


4.6 Flowchar Sistem



Gambar 4.6 Proses data training

4.7 Flowgraph



Gambar 4.7 Flowgraph

4.8 Perhitungan CC pada pengujian Whitebox

Diketahui :

$$\text{Region (R)} = 2$$

$$\text{Node (N)} = 7$$

$$\text{Edge(E)} = 7$$

$$\text{Predikat Node (P)} = 1$$

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

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

$$\text{Penyelesaian : } V(G) = 7 - 7 + 2 = 2$$

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

(R1,R2)

4.9 Path pada pengujian WhiteBox

Tabel 4.2 Path

No	Path	Keterangan
1	1-2-3-4-5-6-5...7	OK
2	1-2-3-4-5-6-7	OK

4.10 Hasil Pengujian Blackbox

Tabel 4.3 Hasil Pengujian

Input/Event	Fungsi	Hasil	Hasil
Button Ambil Gambar	Mencari Gambar Testing	Hasil nilai GLCM dan identifikasi tampil	Sesuai

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Tampilan program



Gambar 5.1 Tampilan awal program

Tampilan ini merupakan tampilan awal ketika program di jalankan, pada tampilan ini dapat melihat hasil klasifikasi

5.2 Hasil Klasifikasi



Gambar 5.2 Hasil Klasifikasi

Pada tampilan gambar 5.2 merupakan tampilan hasil klasifikasi daun herbal berdasarkan teknur GLCM dengan menggunakan klasifikasi KNN yang telah didapatkan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dengan menggunakan metode KNN dalam klasifikasi daun herbal dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dalam Melakukan klasifikasi daun herbal dengan menggunakan fitur ekstraksi GLCM mengguanakan metode KNN dapat dilakukan
2. Dengan adanya sebuah sistem klasifikasi dapat diterapkan dengan menggunakan GLCM dan metode KNN

6.2 Saran

1. Diharapkan pada peneliti selanjutnya dapat menambahkan beberapa daun herbal yang lain selain dari daun herbal dalam penelitian ini agar dapat lebih efektif dan efisien lagi
2. Dalam melakukan klasifikasi mengenai daun herbal peneliti selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dengan menggunakan beberapa metode mengenai klasifikasi selain metode KNN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. N. Febri Liantoni, “Klasifikasi Daun Herbal Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dan k-Nearest Neighbor,” *Jurnal SemanteC*, 5, pp. 9-16, Desember 2015.
- [2] L. Cahyani, “Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Gadung dan Mangga Madu Berdasarkan Tulang Daun,” *jurnal Buana Informatika*, 6, pp. 41-50, Januari 2015.
- [3] D. R. I. E. H. A. S. Antonio Ciputra, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes dan Ekstraksi Citra Digital,” *Jurnal Simetris*, 9, pp. 465-471, April 2018.
- [4] A. A. Paturrahman, “Analisis Pengenalan Pola Daun Berdasarkan Fitur Canny Edge Detection dan Fitur GLCM Menggunakan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor,” *Tugas Akhir*, Mataram, Universitas Mataram, 2020.
- [5] P. A. N. A. A. Mungki Astiningrum, “Identifikasi Penyakit Pada Daun Tomat Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur,” *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 6, pp. 47-50, Februari 2020.
- [6] F. F. M. J. A. S. Recha AA, “Identification Of Herbal Plant Based On Leaf Image Using GLCM Feature and K-Means,” *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 17, pp. 71-78, Maret 2020.
- [7] H. S. E. B. H. M. S. Joan AW, “Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour,” *JURTI*, III, pp. 139-146, Desember 2019.
- [8] T. S. D. R. I. Fitria SN, “Identifikasi Tumbuhan Obat Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Algoritma Gray Co-Occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 6, pp. 51-56, Maret 2018.
- [9] L. Mardiana, Daun Ajaib Tumpas Penyakit, Jakarta: Penebar Swadaya, 2012.
- [10] A. R. Dian ST, “Deteksi Glaukoma pada Citra Fundus Retina dengan Metode K-Nearest Neighbor, *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016)* ISBN: 978-602-1034-40-8, Semarang, 10 Oktober 2016.

- [11] W. Hanang, “Klasifikasi Batik Menggunakan Metode K- nearest Neighbour Berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrices, *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, Semarang, 2015.
- [12] A. F. A. Y. Rizky Andhika Surya, “Ekstraksi Ciri Citra Batik Berdasarkan Tekstur,” *ANNUAL RESEARCH SEMINAR*, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 6 Desember 2016, Vol 2 No. 1.
- [13] A. W. W. A. S. Restu Widodo, “Pemanfaatan Ciri Gray Level Co- Occurrence Matrix (GLCM) Citra Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata Blanco*) untuk Klasifikasi Mutu,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, %1, %2 Vol. 2, No. 11, pp. 5769-5776, November 2018.,
- [14] M. G. A. M. F. A. F. a. Aji PW, “Metode-metode Klasifikasi,” *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, Malang, Maret 2018.
- [15] S. A. Utiarahman, “Klasifikasi Nasabah Kredit Bank Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour Berbasis Forward Selection,” *Proceedings Seminar Nasional Riset Ilmu Komputer (SNRIK 2016)* Universitas Muslim Indonesia, Makassar, 2016.
- [16] .. A. I. A. K. M. M. Siti Mutrofin, “Optimasi Teknik Klasifikasi Modified K-Nearest Neighbor Menggunakan Algoritma Genetika,” *JURNAL GAMMA*, %1, %2 Volume 10, Nomor 1, pp. 130 - 134, September 2014.
- [17] J. S. A. Arwansyah, “Implementasi Algoritma KNN Dalam Memprediksi Curah Hujan dan Temperatur Untuk Tanaman Padi,” *PROSIDING SEMINAR ILMIAH SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI Vol. VIII, No. 1*, Makassar, Februari 2019.
- [18] K. E. T. L. Kaharuddin, “Klasifikasi Jenis Rempah-Rempah Berdasarkan Fitur Warna RGB dan Tekstur Menggunakan Algoritma K-nearest neighbor,” *Jurnal Informasi Interaktif*, Vol. 4 No. 1, pp. 17-22, Januari 2019.
- [19] N. Nafi'iyah, “Algoritma Kohonen Dalam Mengubah Citra Graylevel Menjadi Citra Biner,” *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA (JITIKA)*, %1, %2 Vol.9, No.2, ISSN: 0852-730X, pp. 49-55, Agustus 2015.

- [20] D. Putra, “Binerisasi Citra Tangan Dengan Metode Otsu,” *Teknologi Elektro*, Vol.3 No.2, pp. 11-13, Juli-Desember 2004.
- [21] A. N. RD. Kusumanto, “Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan*, %1, %2 ISBN 979-26-0255-0, 2011.
- [22] L. N. S. M. H. F. S. [M. T. I Putu Gangga Sugi Pradnyana, “Perancangan Sistem Pendekripsi Genangan Air Potensi Perkembangbiakan,” *eProceedings of Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 2977-2984, 2015.
- [23] E. P. a. R. S. R. Munarto, “Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Manis Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Fuzzy Logic,” *Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, pp. 5–12, 2014..
- [24] E. R. Paramita Mayadewi, “Prediksi Nilai Proyek Akhir Mahasiswa Menggunakan Algoritma Klasifikasi Data Mining,” *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2-3 November 2015.
- [25] M. R. D. A. M.Fadly Rahman, “Klasifikasi Untuk Diagnosa Diabetes Menggunakan Metode Bayesian Regularization Neural Network (RBNN),” *Jurnal Informatika*, Vol. 11 No. 1, pp. 36-45, Januari 2017.
- [27] H. Yulianti, “Machine, Klasifikasi Tanaman Obat Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan Support Vector,” elibrary.unikom, 2020.
- [28] W. T. Utami, “Identifikasi Jenis Daun Tanaman Obat Tradisional Dengan Metode GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix) dan KNN (K- Nearest Neighbours),” 13 Agustus 2018.
- [29] A. Ciputra, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes Dengan Ekstrasi Fitur Citra Digital,” *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 9 No. 1, 9, pp. 465-472, April 2018.
- [30] F. Liantoni, “Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour,” *ULTIMATICS*, VII, pp. 98-104, 2015.
- [31] F. Liantoni, “Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor,” *Jurnal Ulmatics*, VII, pp. 98-104, Desember

2015.

- [32] F. T. E. S. Huzain Azis, “Analisis Perbandingan Performa Metode Klasifikasi pada Dataset Multiclass Citra Busur Panah,” *Techno.Com*, 19, pp. 286-294, Agustus 2020.
- [33] D. I. S. Dewi Sartika, “Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Nearest Neighbour, dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian,” *Jatisi*, %1, %2 Vol. 1 No. 2 ISSN: 1978-1520, pp. 151-161, Maret 2017.
- [34] H. Leidiyana, “Penerapan algoritma k-nearest neighbor untuk penentuan,” *J. Penelitian. Ilmu Komputer*, %1, %2 Volume 1, No 1, pp. 65-76, 2013.
- [35] A. A. P, “Analisis PEEngenalan Pola Daun Berdasarkan Fitur Canny Edge Detection dan Fitur GLCM Menggunakan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor,” 27 April 2020.
- [36] Whitten & Bentley (2007:371)

LAMPIRAN

LISTING PROGRAM

A. BUKA FILE GAMBAR

```
[namafile, formatfile] = uigetfile({'*.jpg'}, 'membuka gambar'); % memilih gambar
image = imread([formatfile, namafile]); % membaca gambar
guidata(hObject, handles)
axes(handles.axes1); % memilih axes1 sebagai letak gambar yang dimunculkan
imshow(rgb2gray(image));%memunculkan gambar
image = GLCM(image)
tab(:,1)= [image(1,1) image(1,2) image(1,3) image(1,4) ];
tab(:,2)= [image(1,5) image(1,6) image(1,7) image(1,8) ];
tab(:,3)= [image(1,9) image(1,10) image(1,11) image(1,12) ];
tab(:,4)= [image(1,13) image(1,14) image(1,15) image(1,16) ];
tab(:,5)= [image(1,17) image(1,18) image(1,19) image(1,20) ];
set(handlesuitable1, 'Data', tab);

training1 = xlsread('hasil','sheet3');
group = training1(:,21);
training = [training1(:,1) training1(:,2) training1(:,3) training1(:,4) training1(:,5)
training1(:,6) training1(:,7) training1(:,8) training1(:,9) training1(:,10)
training1(:,11) training1(:,12) training1(:,13) training1(:,14) training1(:,15)
training1(:,16) training1(:,17) training1(:,18) training1(:,19) training1(:,20)];
hasil1=knnclassify(image,training,group);

if hasil1==1
    x='binahongi';
end
if hasil1==2
    x='daunafrika';
end
if hasil1==3
    x='kayuputih';
end
if hasil1==4
    x='pegangan';
end
if hasil1==5
    x='sirih';
end
set(handles.edit2,'string',x);
```

B. GLCM

```
function [ fiturGLCM ] = GLCM(image)
if(min(min(image)) == 0)
    image = image + 1;
end
imagereal = image;
imageGLCM = rgb2gray(imagereal);

imageGLCM0 = padarray(imageGLCM, [1 0],1, 'post');
imageGLCM90 = padarray(imageGLCM, [0 1],1, 'post');

[baris, kolom] = size(imageGLCM);
[baris1, kolom1] = size(imageGLCM0);
[baris2, kolom2] = size(imageGLCM90);
maxGrey = max(max(imageGLCM));

G0 = zeros(maxGrey,maxGrey);
G45 = zeros(maxGrey,maxGrey);
G90 = zeros(maxGrey,maxGrey);
G135 = zeros(maxGrey,maxGrey);

for k =1:baris1-1
    for l=1:kolom1-1
        temp0 = imageGLCM0(k:k+1,l:l+1);
        G0(temp0(1,1),temp0(1,2))=G0(temp0(1,1),temp0(1,2))+1;
    end
end

for m =1:baris2-1
    for n=1:kolom2-1
        temp90 = imageGLCM90(m:m+1,n:n+1);
        G90(temp90(2,1),temp90(1,1))=G90(temp90(2,1),temp90(1,1))+1;
    end
end

for i =1:baris-1
    for j=1:kolom-1
        temp1 = imageGLCM(i:i+1,j:j+1);
        G45(temp1(2,1),temp1(1,2))=G45(temp1(2,1),temp1(1,2))+1;
        G135(temp1(2,2),temp1(1,1))=G135(temp1(2,2),temp1(1,1))+1;
    end
end

fiturGLCM = zeros(1,20);

GOtranspose = transpose(G0);
```

```

G45transpose = transpose(G45);
G90transpose = transpose(G90);
G135transpose = transpose(G135);

G0simetris = G0 + GOtranspose;
G45simetris = G45 + G45transpose;
G90simetris = G90 + G90transpose;
G135simetris = G135 + G135transpose;

fiturGLCM(1,1) = Contras(G0simetris);
fiturGLCM(1,2) = Contras(G45simetris);
fiturGLCM(1,3) = Contras(G90simetris);
fiturGLCM(1,4) = Contras(G135simetris);

fiturGLCM(1,5) = entropy(G0simetris);
fiturGLCM(1,6) = entropy(G45simetris);
fiturGLCM(1,7) = entropy(G90simetris);
fiturGLCM(1,8) = entropy(G135simetris);

fiturGLCM(1,9) = energy(G0simetris);
fiturGLCM(1,10)= energy(G45simetris);
fiturGLCM(1,11)= energy(G90simetris);
fiturGLCM(1,12)= energy(G135simetris);

fiturGLCM(1,13)= Correlation(G0simetris);
fiturGLCM(1,14)= Correlation(G45simetris);
fiturGLCM(1,15)= Correlation(G90simetris);
fiturGLCM(1,16)= Correlation(G135simetris);

fiturGLCM(1,17)= homogeneity(G0simetris);
fiturGLCM(1,18)= homogeneity(G45simetris);
fiturGLCM(1,19)= homogeneity(G90simetris);
fiturGLCM(1,20)= homogeneity(G135simetris);
% end

```

C. GRayscale

```

function grayscale = grayscalekan (image)
gambar = image;
%figure, imshow(gambar);
%title('original');
grayscale = uint8(zeros(size(gambar,1),size(gambar,2)));
for i = 1:size(gambar,1)
    for j = 1:size(gambar,2)

```

```

grayscale(i,j)=
0.2989*gambar(i,j,1)+0.5870*gambar(i,j,2)+0.1140*gambar(i,j,3);
end
end
%figure,imshow(grayscale);
%title('gray');
End

```

D. ENERGY

```

function [output] = energy(glcm)

glcm = glcm ./sum(glcm(:));
[baris, kolom] = size(glcm);
Energy = zeros(baris,kolom);
for i=1:baris
    for j=1:kolom
        temp2 = glcm(i:i,j);
        if(temp2==0)
            Energy(i:i,j)= 0;
        else
            temp3 = (temp2).^2;
            Energy(i:i,j)=temp3;
        end
    end
end
output = Energy;
output = sum(sum(output));
end

```

E. ENTROPY

```

function [output] = entropy(glcm)
glcm = glcm ./sum(glcm(:));
[baris, kolom] = size(glcm);
Entropy = zeros(baris,kolom);
for i=1:baris
    for j=1:kolom
        temp2 = glcm(i:i,j);
        if(temp2==0)
            Entropy(i:i,j)= 0;
        else
            temp = -(temp2);
            temp3 = log10(temp2);
            Entropy(i:i,j)=temp.*temp3;
        end
    end
end

```

```

    end
end
output = Entropy;
output = sum(sum(output));end
F. CORRELATION
function [output] = Correlation(glcm)
glcm = glcm ./sum(glcm(:));
sizeGLCM = size(glcm);
[baris, kolom] = meshgrid(1:sizeGLCM(1),1:sizeGLCM(2));
baris = baris(:);
kolom = kolom(:);
function Mean = MeanIn(index,glcm)
    Mean = index.*glcm(:);
    Mean = sum(Mean);
end
function Std = Stdin(index,glcm,mean)
    temp = (index - mean).^2.*glcm(:);
    Std = sqrt(sum(temp));
end
Meani = MeanIn(baris,glcm);
Meanj = MeanIn(kolom,glcm);
stdi = Stdin(baris,glcm,Meani);
stdj = Stdin(kolom,glcm,Meanj);
temp1 = (baris-Meani).*(kolom-Meanj).*glcm(:);
temp2 = sum(temp1);
Correlation = temp2 /(stdi * stdj);
output = Correlation;
end

```

G. HOMOGEINITY

```

function [output] = homogeneity(glcm)
% glcm = [0 0.075 0.025 0 0.05 0.05;
%         0.075 0.05 0.05 0 0.075 0;
%         0.025 0.05 0 0.075 0.025 0;
%         0 0 0.075 0 0.025 0.025;
%         0.05 0.075 0.025 0.025 0 0;
%         0.05 0 0 0.025 0 0];
glcm = glcm ./sum(glcm(:)); %Normalized matrix Co-occurrence
[baris, kolom] = size(glcm);
Homogenitas = zeros(baris,kolom);
for i=0:baris-1
    for j=0:kolom-1
        temp = glcm(i+1,j+1);
        if(temp==0)

```

```
    Homogenitas(i+1,j+1)= 0;
else
    temp1 =temp./(1+abs(i-j));
    Homogenitas(i+1,j+1)=temp1;
end
end
end
output = sum(sum(Homogenitas));
end
```



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS
SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 022/Perpustakaan-Fikom/VI/2022

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

Nama Anggota : Syaraswati Ahmad

No. Induk : T3115007

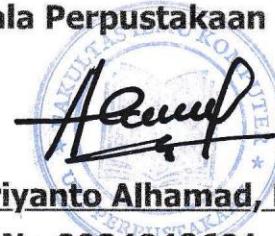
No. Anggota : M202264

Terhitung mulai hari, tanggal : Selasa, 07 Juni 2022, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 07 Juni 2022

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**



Apriyanto Alhamad, M.Kom

NIDN : 0924048601



Similarity Report ID: oid:25211:18616743

PAPER NAME

SKRIPSI T3115007 SYARASWATI AHMA
D revisi.docx

AUTHOR

syaraswati ahmad syaraswatiahmad6@g
mail.com

WORD COUNT

7008 Words

CHARACTER COUNT

44917 Characters

PAGE COUNT

58 Pages

FILE SIZE

2.7MB

SUBMISSION DATE

Jun 11, 2022 12:44 PM GMT+8

REPORT DATE

Jun 11, 2022 12:45 PM GMT+8

● 28% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 28% Internet database
- Crossref database
- 0% Submitted Works database
- 6% Publications database
- Crossref Posted Content database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)



Similarity Report ID: oid:25211:18616743

● 28% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 28% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

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

1	core.ac.uk	4%
	Internet	
2	docplayer.info	4%
	Internet	
3	123dok.com	3%
	Internet	
4	cospfijournal.unisan.ac.id	1%
	Internet	
5	eprints.dinus.ac.id	1%
	Internet	
6	repository.itk.ac.id	1%
	Internet	
7	repository.usd.ac.id	<1%
	Internet	
8	ejurnal.ung.ac.id	<1%
	Internet	



Similarity Report ID: oid:25211:18616743

9	id.wikipedia.org	<1%
	Internet	
10	j-ptiik.ub.ac.id	<1%
	Internet	
11	coursehero.com	<1%
	Internet	
12	adoc.pub	<1%
	Internet	
13	estiyulianingsih.blogspot.co.id	<1%
	Internet	
14	text-id.123dok.com	<1%
	Internet	
15	andi.ddns.net	<1%
	Internet	
16	ejournal.nusamandiri.ac.id	<1%
	Internet	
17	jurnal.untan.ac.id	<1%
	Internet	
18	elibrary.unikom.ac.id	<1%
	Internet	
19	id.123dok.com	<1%
	Internet	
20	sehatq.com	<1%
	Internet	



Similarity Report ID: oid:25211:18616743

21	alodokter.com	<1%
	Internet	
22	repositori.usu.ac.id	<1%
	Internet	
23	scribd.com	<1%
	Internet	
24	library.binus.ac.id	<1%
	Internet	
25	pikiran-rakyat.com	<1%
	Internet	
26	media.neliti.com	<1%
	Internet	
27	jurnal.unmuhjember.ac.id	<1%
	Internet	
28	lp2m.asia.ac.id	<1%
	Internet	
29	penjualan.web.id	<1%
	Internet	
30	simdos.unud.ac.id	<1%
	Internet	

Riwayat Hidup



Nama : Syaraswati Ahmad

Nim : T3115007

Tempat Tanggal Lahir : Gorontalo, 20 April 1998

Email : syaraswatiahmad@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Peneliti lulus di SD 86 Kota Tengah Gorontalo 2009
2. Peneliti lulus di MTS Negeri Gorontalo 2012
3. Peneliti lulus di SMK Negeri 1 Gorontalo 2015
4. Peneliti masuk dan di terima di Universitas Ichsan Gorontalo pada tahun 2015.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 2566/SK/LEMILIT-UNISAN/GTO/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulham, Ph.D
NIDN : 0911108104
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Syaraswati Ahmad
NIM : T3115007
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : KLASIFIKASI DAUN HERBAL MENGGUNAKAN METODE KNN BERDASARKAN GLCM

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



+