

**KLASIFIKASI BENTUK DAUN TANAMAN BEGONIA
(*Begoniaceae*) MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST
NEIGHBOR**

TUGAS AKHIR



OLEH:

UNGA HASNA

NPM. 171220187

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

KLASIFIKASI BENTUK DAUN TANAMAN BEGONIA (*Begoniaceae*) MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR

TUGAS AKHIR

Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan tulisan hasil kerja saya sendiri dan bukan orang lain, kecuali kutipan dan ringkasan yang sudah dicantumkan sumbernya.

Pontianak, 26 Oktober 2022

Materai 10.000

Unga Hasna
NPM. 171220187

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
menerangkan bahwa:

Nama : Unga Hasna

NPM : 171220187

Judul : Klasifikasi Bentuk Daun Tanaman Begonia (*Begoniaceae*)
Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Alda Cendekia Siregar, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1113098502

Barry Ceasar Octariadi, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1125108601

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Fuazen, S.T., M.T
NIDN. 1122087301

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini telah disidangkan dan dipertahankan di depan tim penguji pada hari, Rabu, tanggal 26 bulan Oktober tahun 2022 dan diterima sebagai salah satu syarat akhir studi pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pontianak.

TIM PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Alda Cendekia Siregar, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1113098502

Barry Ceasar Octariadi, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1125108601

TIM PENGUJI

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Asrul Abdullah, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1128059002

Syarifah Putri Agustini Alkadri, S.T, M.Kom
NIDN. 1111088803

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Fuazen, S.T., M.T
NIDN. 1122087301

ABSTRAK

Begonia (Begoniaceae) merupakan tanaman yang hidup di hutan hujan tropis dan dapat tumbuh subur di tanah berhumus serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi sebagai tanaman hias. Kurangnya pengetahuan menyebabkan penjual dan kolektor tanaman hias kesulitan dalam mengenali jenis tanaman *Begonia* yang terlihat secara panca indera. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasi jenis tanaman *Begonia* berdasarkan bentuk daun dengan menerapkan ekstraksi fitur dan klasifikasi metode K-Nearest Neighbor (KNN). Pada ekstraksi fitur berupa objek daun menggunakan 6 parameter yaitu *area*, *perimeter*, *metric*, *major axis*, *minor axis* dan *eccentricity*. Persentase pembagian data latih dan uji adalah 70:30 dengan jumlah data keseluruhan adalah 120 citra daun. Terdapat 4 kelas yang digunakan dengan jenis tanaman *Begonia* yaitu *Erythophylla*, *Martins Mystery*, *Manaus* dan *Semperflorens Wonder Pink*. Data latih berjumlah 84 citra daun dan data uji berjumlah 36 citra daun. Setiap kelas diambil data sebanyak 21 citra daun dan 9 citra daun. Hasil klasifikasi bentuk daun tanaman *Begonia* dengan metode KNN mendapatkan nilai k terbaik yaitu K=1, 3 dan 5 dengan akurasi sebesar 100%.

Kata Kunci: Ekstraksi Fitur, K-Nearest Neighbor, Tanaman *Begonia*

ABSTRACT

Begonia (Begoniaceae) is plants that live in tropical rain forests and can thrive in humus soils and have high economic value as ornamental plants. The lack of knowledge make cultivators and lovers of ornamental plants, it difficult to recognize the types of Begonia plants with visible of the five senses. This research purposes to classification the species of Begonia plants based on leaf shape by applying the feature extraction and classification using method K-Nearest Neighbor (KNN). The shape feature extraction uses 6 parameters namely, Area, Perimeter, Metric, Major Axis, Minor Axis and Eccentricity. The percentage of training and test data distribution is 70:30 with the total data being 120 leaf images. There are 4 classes used with Begonia plant species, namely Erythophylla, Martins Mystery, Manaus and Semperflorens Wonder Pink. The training data are uses 84 leaf images and the test data are uses 36 leaf images. For each class, were taken of the 21 leaf images and 9 leaf images. The results of the classification of the leaf shape of the Begonia plant with the KNN method get the best k value, namely K=1,3, and 5 with an accuracy of 100%.

Keyword: *Feature Extraction, K-Nearest Neighbor, Begonia Plant*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, kakak, keluarga terdekat dan teman-teman yang telah memberikan do'a dan dukungan moril serta materill sehingga peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Doddy Irawan, S.T., M.Eng selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak.
3. Bapak Fuazen, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer.
4. Ibu Alda Cendekia Siregar, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pendapat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Barry Ceasar Octariadi, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Bapak Asrul Abdullah, S.Kom., M.Cs selaku penguji I.
7. Ibu Syarifah Putri Agustini Alkadri, S.T., M.Kom selaku penguji II.
8. Para Staf Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang senantiasa membantu demi kelancaran Laporan Tugas Akhir.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dan penyempurnaan Laporan Tuas Akhir ini.

Pontianak, 26 Oktober 2022

Unga Hasna
NPM. 171220187

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Begonia (<i>Begoniaceae</i>)	10
2.3 Pengolahan Citra Digital	13
2.4 Akuisisi Citra.....	15
2.5 Preprocessing.....	15
2.6 Segmentasi.....	16
2.7 Deteksi Tepi	16
2.8 Ekstraksi Fitur (<i>Feature Ekstraction</i>).....	17
2.9 Metode K-Nearest Neighbor	18
2.10 Matlab.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Perangkat Perancangan Sistem.....	23
3.2 Pengumpulan Data	23
3.3 Rancangan Penelitian	24
3.3.1 Akuisisi Citra.....	24
3.3.2 Preprocessing	24
3.3.3 Segmentasi	24
3.3.4 Ekstraksi Fitur	25
3.3.5 Klasifikasi.....	25
3.4 Implementasi	25
3.5 Pengujian	25
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	26

4.1	Analisis Sistem	26
4.2	Perancangan Sistem.....	26
4.2.1	Gambaran Umum Metode.....	26
4.2.2	Diagram Alir Metode	28
4.3	Rancangan Antarmuka	30
	BAB V HASIL DAN PENGUJIAN	32
5.1	Penggunaan Dataset	32
5.2	Pengujian Perangkat Lunak.....	33
5.3	Pengujian Program MatlabR2016a	33
5.3.1	Program Pengujian Data Latih	34
5.3.2	Program Pengujian Data Uji	37
5.3.3	Program Grafical User Interface	40
5.4	Hasil Akurasi	46
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
6.1	Kesimpulan.....	48
6.2	Saran	48
	DAFTAR PUSTAKA.....	49
	LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Erythophylla	11
Gambar 2.2 Martins Mystery	11
Gambar 2.3 Manaus	12
Gambar 2.4 Semperflorens Wonder Pink	13
Gambar 2.5 Langkah Dasar Pengolahan Citra Digital	15
Gambar 4.1 Gambaran Umum Metode	27
Gambar 4.2 Diagram Alir Metode	29
Gambar 4.3 Rancangan Antarmuka	30
Gambar 4.4 Fungsi dan Keterangan Rancangan Antarmuka	31
Gambar 5.1 Implementasi Grafical User Interface.....	33
Gambar 5.2 Konversi Citra RGB menjadi Citra Grayscale.....	34
Gambar 5.3 Proses Citra Grayscale menjadi Citra Biner.....	35
Gambar 5.4 Proses Citra Biner di Segmentasi Deteksi Tepi Canny.....	35
Gambar 5.5 Hasil Ekstraksi Fitur Data Latih.....	36
Gambar 5.6 Hasil Kelas Data Latih.....	37
Gambar 5.7 Hasil Ekstraksi Fitur Data Uji.....	38
Gambar 5.8 Hasil Kelas Data Uji.....	39
Gambar 5.9 Tampilan Perhitungan Akurasi.....	40
Gambar 5.10 Tampilan GUI memilih Citra Daun.....	41
Gambar 5.11 Tampilan GUI menampilkan Citra Daun Asli.....	41
Gambar 5.12 Tampilan GUI pada Citra Daun Grayscale.....	42
Gambar 5.13 Tampilan GUI pada Citra Daun Biner.....	43
Gambar 5.14 Tampilan GUI pada Citra Daun Segmentasi.....	43
Gambar 5.15 Tampilan GUI pada Hasil Nilai Ekstraksi Fitur.....	45
Gambar 5.16 Tampilan GUI pada Klasifikasi Citra Daun.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Komponen Gambaran Umum Metode	28
Tabel 5.1 Hasil Citra Daun	32
Tabel 5.2 Hasil Akurasi	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Begonia (*Begoniaceae*) merupakan tanaman yang hidup di hutan hujan tropis dan dapat tumbuh subur di tanah berhumus, tempat lembab dan ternaungi dari cahaya matahari. Pada tahun 2015, terdata 204 spesies Begonia yang teridentifikasi, yaitu meliputi Brunei 21 spesies, Sabah 82 spesies, Sarawak 96 spesies dan Kalimantan 5 spesies[1]. Ciri khas tanaman Begonia terletak pada keindahan daunnya. Bentuk daun tanaman Begonia beragam yaitu melengkung, menjari, bulat dan melingkar spiral. Panjang daun 5-15 cm dan lebar 3-12 cm. Pangkal membulat dan ujung daun runcing. Tepi daun bergerigi dan mendatar[2].

Begonia merupakan tumbuhan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, terutama sebagai tanaman hias[3]. Salah satunya di Kudus, Jawa Tengah tanaman Begonia dengan delapan helai daun dijual dengan harga Rp.1.000.000[4] dan varian harga pada jenis Begonia lainnya[5]. Kurangnya pengetahuan menyebabkan penjual dan kolektor tanaman hias kesulitan dalam mengenali jenis tanaman Begonia yang terlihat secara panca indera, dimana terdapat jenis tanaman Begonia memiliki bentuk daun yang mirip.

Dari permasalahan tersebut, dilakukan penelitian dengan mengklasifikasi jenis tanaman Begonia berdasarkan citra bentuk daun. Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang memiliki variasi dalam segi bentuk, warna, corak dan tekstur yang menunjukkan keragaman genetik cukup luas sehingga digunakan sebagai dasar dalam pengolahan citra digital dengan membuat sistem klasifikasi menggunakan metode K-Nearest Neighbor.

Metode K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan metode klasifikasi yang digunakan untuk mengatasi masalah dalam pengklasifikasian yang cenderung mengatur jumlah data latih yang memiliki nilai mayoritas. Prinsip mayoritas KNN mengklasifikasikan data baru berdasarkan data mayoritas kelas yang ada pada jumlah k atau tetangga terdekat dari data baru tersebut[6]. Penelitian terdahulu telah

banyak dilakukan dengan menggunakan metode KNN, contohnya pada tanaman *Aglaonema*[7] dan *Bougenville*[8].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat ditarik rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan segmentasi terhadap data citra bentuk daun tanaman Begonia.
2. Berapa hasil akurasi penggunaan metode K-Nearest Neighbor dalam mengklasifikasi ciri citra bentuk daun tanaman Begonia.
3. Berapa nilai k terbaik yang digunakan untuk mengklasifikasi citra bentuk daun tanaman Begonia.

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini beberapa penjelasan mengenai batasan masalah yang terdapat pada penelitian yaitu:

1. Pengambilan data berupa foto menggunakan kamera digital Nikon Coolpix S2600.
2. Klasifikasi citra bentuk daun tanaman Begonia menggunakan metode K-Nearest Neighbor.
3. Proses *preprocessing* menggunakan citra *grayscale*.
4. Segmentasi menggunakan deteksi tepi *canny*.
5. Ekstraksi fitur yang digunakan meliputi *area*, *perimeter*, *metric*, *major axis*, *minor axis* dan *eccentricity*.
6. Terdapat empat kelas dengan jenis tanaman yang digunakan antara lain: *Erythophylla*, *Martins Mystery*, *Manaus* dan *Semperflorens Wonder Pink*.
7. Persentase pembagian antara data latih dan data uji adalah 70:30.
8. Total pengambilan data keseluruhan berjumlah 120 citra daun.
9. Terdapat dua data yang digunakan yaitu data latih berjumlah 84 citra daun dan data uji berjumlah 36 citra daun.

10. Untuk data latih masing-masing kelas digunakan 21 citra daun dan data uji masing-masing kelas digunakan 9 citra daun.

1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan dari dilakukannya penelitian ini berikut penjelasannya:

1. Melakukan segmentasi terhadap tanaman Begonia berdasarkan citra bentuk daun.
2. Menghitung akurasi menggunakan metode K-Nearest Neighbor untuk mendapatkan hasil yang terbaik.
3. Melakukan pengujian terhadap nilai k dengan perhitungan menggunakan metode K-Nearest Neighbor.

1.5 Manfaat Penelitian

Dibawah ini merupakan beberapa beberapa manfaat dari dilakukannya penelitian, yaitu:

1. Untuk universitas, memperoleh permasalahan yang dapat digunakan sebagai contoh dalam memberikan materi perkuliahan.
2. Untuk masyarakat, memperoleh pengetahuan dalam mengenali jenis tanaman hias yang dapat digunakan untuk lahan berbisnis.
3. Untuk penulis, mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang didapatkan selama belajar di bangku perkuliahan.

1.6 Metodologi Penelitian

Terdapat empat tahap yang peneliti lakukan dalam melakukan metodologi terhadap penelitian ini, berikut penjelasannya:

1. Pengumpulan Data

Terdapat tiga tahap yang dilakukan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam.

b. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan disertai dengan pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek penelitian.

c. Studi Literatur

Studi pustaka adalah teknik survei terhadap data yang telah ada dengan menggali teori-teori yang telah berkembang, mencari metode-metode serta teknik penelitian baik dalam mengumpulkan atau menganalisis data yang telah pernah digunakan oleh peneliti-peneliti terdahulu.

2. Rancangan Penelitian

Terdapat beberapa tahap dari rancangan penelitian yang dilakukan peneliti, berikut penjelasannya:

a. Akuisisi Citra

Akuisisi citra adalah proses pengubahan citra analog menjadi citra digital yang diambil dari lingkungan atau dunia nyata.

b. Preprocessing

Preprocessing bertujuan untuk meningkatkan kualitas suatu citra dan menghilangkan *noise*.

c. Segmentasi

Segmentasi adalah tahap menghilangkan bagian-bagian citra (*background*) yang tidak diperlukan.

d. Ekstraksi Fitur (*Feature Extraction*)

Ekstraksi fitur bertujuan untuk memperoleh informasi yang terkandung dalam suatu citra untuk kemudian dijadikan sebagai acuan untuk membedakan antara citra yang satu dengan citra yang lain.

e. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses penemuan model yang membedakan antara kelas latih yang digunakan untuk memprediksi kelas uji yang belum diketahui kelasnya.

3. Implementasi

Implementasi menjelaskan tentang tampilan dari hasil analisa dan perancangan sistem yang telah dibuat aplikasi, *tools* dan bahasa pemrograman.

4. Pengujian

Uji coba dilakukan terhadap sistem yang akan dibangun secara menyeluruh dengan tujuan untuk mengetahui kinerja dari metode yang diusulkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk dapat mengetahui secara ringkas dan jelas pada permasalahan yang terdapat dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, maka digunakan sistematika penulisan yang bertujuan untuk mempermudah pembaca mengetahui dan memahami isi dari laporan yang dilakukan penulis.

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini berisi tentang teori, metode dan teknik yang digunakan pada penelitian terdahulu. Penjelasan secara singkat mengenai

tanaman Begonia, pengolahan citra digital, segmentasi, deteksi tepi, ekstraksi fitur dan metode K-Nearest Neighbor dan sistem perangkat lunak Matlab.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini berisi tentang penjelasan perangkat perancangan metode yang digunakan untuk melaksanakan penelitian, pengumpulan data, rancangan penelitian, implementasi dan pengujian.

BAB IV Analisis dan Perancangan Sistem

Pada bab ini, berisi tentang analisis sistem, perancangan metode yang meliputi gambaran umum metode, diagram alir metode dan rancangan antarmuka penelitian.

BAB V Hasil dan Pengujian

Pada bab ini, menjelaskan hasil akhir dan pengujian dari metode yang digunakan pada penelitian.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, memberikan kesimpulan dari seluruh laporan dan saran yang digunakan untuk membangun laporan peneliti untuk dikembangkan lebih detail dan menjadi lebih baik.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Cara melakukan segmentasi menggunakan deteksi tepi pada penelitian ini dimulai dari *input* citra daun RGB kedalam sistem dilanjutkan dengan mengkonversinya menjadi citra *grayscale* dan mengubahnya menjadi citra *biner*.
2. Pengujian yang dilakukan oleh peneliti selama melakukan penelitian mendapatkan nilai k terbaik, yaitu $K=1, 3$ dan 5 .
3. Pada perhitungan akurasi menggunakan metode K-Nearest Neighbor didapatkan hasil terbaik sebesar 100%.
4. Penelitian yang dilakukan pada tanaman diluar dari data latih mendapatkan hasil yang tidak dikenali.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh sebagai berikut:

1. Pengembangan penelitian serupa menggunakan ekstraksi fitur yang berbeda, contohnya: ekstraksi fitur tekstur dan ekstraksi fitur warna.
2. Penggunaan *k-fold cross validation* untuk mendapatkan komposisi jumlah data latih dan data uji yang optimal serta akurasi yang lebih baik.
3. Pengembangan penelitian serupa menggunakan metode klasifikasi yang berbeda, contohnya metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) dan *Support Vector Machine* (SVM).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. R. N. Hasri, K. M. Siti, and Muflihati, "Identifikasi Spesies Begonia Litofit Di Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat," *J. Tengkawang*, vol. 10, no. 1, pp. 24–33, 2020.
- [2] R. AgroMedia, *Buku Pintar Tanaman Hias*, 1st ed. PT. AgroMedia Redaksi, 2007. doi: https://books.google.co.id/books?id=ivXhxWNBHU8C&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- [3] G. Deden, "Keanekaragaman Jenis Begonia (Begoniaceae) Liar Di Jawa Barat," *Lipi, Lemb. Ilmu Pengetah. Indones.*, vol. 9, pp. 61–64, 2008, [Online]. Available: <http://lipi.go.id/berita/single/Begonia-yang-Indah-dan-Berkhasiat/8708>
- [4] Admin Trubus, "Begonia Bawa Berkah," *Trubus*, 2020. doi: <https://www.trubus-online.co.id/>.
- [5] R. Hafizi, "40+ Jenis Tanaman Hias Begonia dan Daftar Harga Terbaru 2021," *GreenVest*, 2021. doi: <https://greenvest.co.id>.
- [6] H. Taufiq, K. Patmi, and S. Ardi, "Classification of Aglaonema Plants Berdasarkan Corak Daun," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2019, pp. 223–228. [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/541>
- [7] S. Nurul, R. Seri, L. Sakdiani, and F. Nurul, "Klasifikasi Tanaman Aglaonema dengan Fitur Ekstraksi Gray Level Co-Occurate Matrix dan K-Nearest Neighbor," *J. Inform. dan Teknol. Komput.*, vol. 01, no. 02, pp. 1–6, 2020.
- [8] M. Furqon, S. Sriani, and L. S. Harahap, "Klasifikasi Daun Bugenvil Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan K-Nearest Neighbor," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, p. 22, 2020, doi: 10.24014/coreit.v6i1.9296.
- [9] Y. E. Yusuf and N. Nur, "Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN," *Res. J. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 4, no. 1, p. 28, 2021, doi: 10.25273/research.v4i1.6687.
- [10] E. P. Ratri, J. S. Wali, and Wahyuni, "Klasifikasi Kualitas Jeruk Lokal Berdasarkan Tekstur Dan Bentuk Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)," *COREAI J. Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–17, 2020.
- [11] A. W. Joan, S. P. Herman, B. Edy, Haviluddin., and S. Maratus, "Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2,

- p. 139, 2019, doi: 10.30872/jurti.v3i2.3213.
- [12] H. Sarlita, R. Ikhwan, and H. Rahmi, "Klasifikasi Jenis Mangga Berdasarkan Bentuk Buah dengan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Android," *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 06, no. 1, pp. 12–23, 2018.
- [13] A. Fahri, R. Ikhwan, and D. Muhammad, "Identifikasi Penyakit pada Tanaman Tomat Berdasarkan Warna dan Bentuk Daun dengan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 05, no. 1, pp. 23–32, 2017.
- [14] G. C. Rafael and W. E. Richard, "Digital Image Processing Third Edition," in *Pearson Education International*, p. 976.
- [15] K. R. Max, L. Luther, and N. Nelson, "Segmentasi Citra Digital Ikan menggunakan Metode Thresholding," *J. Ilm. Sains*, vol. 13, no. 01, 2013.
- [16] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Penerbit Informatika, 2004. [Online]. Available: <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=332204>
- [17] P. K. T. Putu and W. A. K. Ni, "Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny," *Merpati*, vol. 02, no. 02, 2014.
- [18] K. P.-A. Saputra S. Mochammad Iswan, "Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Sebagai Penciri Pada Tanaman Obat," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, no. 2018, pp. 13–17, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/11150>
- [19] K. Ernie, B. Umi, Sinawati, and F. Muhammad, "Klasifikasi Siswa Berdasarkan Nilai Pada Bidang Ekstrakurikuler menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *J. Big Data Anal. Artif. Intell.*, vol. 4, 2018.
- [20] D. N. D. Iriantoro, C. Dewi, and D. Fitriani, "Klasifikasi pada Penyakit Dental Caries Menggunakan Gabungan K-Nearest Neighbor dan Algoritme Genetika," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 8, pp. 2926–2933, 2018.
- [21] T. Y. Prahudaya and A. Harjoko, "Metode Klasifikasi Mutu Jambu Biji Menggunakan Knn Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur," *J. Teknosains*, vol. 6, no. 2, p. 113, 2017, doi: 10.22146/teknosains.26972.
- [22] I. D. Ibnu, *Machine Learning: Teori, Studi Kasus dan Implementasi menggunakan Python*. UR Press, 2021.
- [23] M. Nishom, "Perbandingan Akurasi Euclidean Distance, Minkowski Distance dan Manhattan Distance pada Algoritma K-Means Clustering Berbasis Chi-Square," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 04, no. 1, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1253.
- [24] W. Ch. Marvin and P. Agus, *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*, Bandung: Informatika Bandung, 2007.
- [25] E. Paulus and N. Yessica, *Cepat Mahir GUI Matlab: Disertai Studi Kasus*, Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2007.

- [26] I. Rasila, U. Ristian, J. Reayasa Sistem Komputer, and F. H. MIPA Universitas Tanjungpura Jl Hadari Nawawi, "Implementasi Metode Naive Bayes Classifier Pada Sistem Pengklasifikasi Berita Otomatis Berbasis Website (Studi Kasus: Berita Lokal Dari Mediamassa Online Kalimantan Barat)," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 07, no. 2, pp. 49–60, 2019.
- [27] T. Kasinathan, D. Singaraju, and S. R. Uyyala, "Insect classification and detection in field crops using modern machine learning techniques," *Inf. Process. Agric.*, vol. 8, no. 3, pp. 446–457, 2021, doi: 10.1016/j.inpa.2020.09.006.
- [28] R. Syafaat Amardita and M. Dwifebri Purbolaksono, "Analisis Sentimen terhadap Ulasan Paris Van Java Resort Lifestyle Place di Kota Bandung Menggunakan Algoritma KNN," *J. Ris. Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3793.
- [29] P. Adi, "Tutorial Pemrograman MATLAB - 011 - Klasifikasi Citra Buah Apel menggunakan Algoritma K-NN (Script)" *Youtube*, uploaded by Pemrograman Matlab, 10 Juni 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=Na-4uVVPzOY>. Accessed 27 Agustus 2022.
- [30] P. Adi, "Tutorial Pemrograman MATLAB - 012 - Klasifikasi Citra Buah Apel menggunakan Algoritma K-NN (GUI)" *Youtube*, uploaded by Pemrograman Matlab, 10 Juni 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=Na-4uVVPzOY>. Accessed 27 Agustus 2022.
- [31] P. Adi, "Tutorial Pemrograman MATLAB - 023 - Klasifikasi Bunga menggunakan Algoritma SVM (Script), *Youtube*, uploaded by Pemrograman Matlab, 22 Juni 2021
<https://www.youtube.com/watch?v=Lcm-xbjJZuQ&t=966s>.
Accesed 28 Agustus 2022

LAMPIRAN

Dibawah ini merupakan lampiran yang disajikan oleh peneliti kepada para pembaca untuk memperoleh informasi tambahan dan penunjang atau pendukung mengenai metode yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Pengujian Manual menggunakan Microsoft Excel

Pada gambar 1 merupakan hasil ekstraksi fitur data latih dan data uji menggunakan perangkat lunak MatlabR2016a, kemudian hasil ekstraksi tersebut dilakukan pencarian klasifikasi citra daun secara manual.

ekstraksi fitur data latih						kelas
area	perimeter	metric	major axis	minor axis	eccentricity	
788	678.299	0.02152255	327.2805761	242.0225995	0.673161211	Erythophylla
793	678.845	0.021624287	326.0973576	243.3318096	0.665728841	Erythophylla
766	1350.504	0.005277727	327.3821981	242.5815811	0.671534106	Erythophylla
...
610	526.823	0.027619146	251.0410128	196.0388033	0.624651693	Martins Mystery
622	526.898	0.028154457	249.6476346	196.6195858	0.616201657	Martins Mystery
608	525.467	0.027670853	248.7236691	197.5967542	0.607338843	Martins Mystery
...
661	575.807	0.025052868	276.5091838	217.7197796	0.616458813	Manaus
654	575.443	0.024818926	275.1482128	218.6020476	0.607279403	Manaus
659	575.162	0.025033116	273.692073	218.6339804	0.601554211	Manaus
...
600	524.836	0.027372463	257.7360134	203.234135	0.614988549	Semperflorens Wonder Pink
591	524.166	0.027030847	258.6881967	202.3334445	0.623087897	Semperflorens Wonder Pink
598	524.092	0.027358733	260.6355802	200.3973487	0.639393736	Semperflorens Wonder Pink
...

(a)

(b)

Gambar 1. Tampilan Hasil Ekstraksi Fitur a) Data Latih, b) Data Uji

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan manual data uji ke data latih dan menentukan nilai k.

Euclidean distance			
data uji1	data uji2	data uji3	...
15.23559864	14.31598486	10.0210833	...
20.36821582	19.25729207	15.13534861	...
674.7888	674.833525	672.9491857	...
5.286076016	3.578842881	3.500755874	...
...

(a)

Nilai k			
uji k 1	uji k 2	uji k 3	uji k 4
1	1	1	1

(b)

Gambar 2. Tampilan data perhitungan manual, (a) Data hasil Euclidean Distance, (b) menentukan nilai k untuk mencari klasifikasi citra daun

Pada gambar 2 merupakan hasil menghitung jarak data uji ke data latih menghitung jarak data uji ke data latih menggunakan Euclidean Distance dan menentukan nilai k untuk mencari klasifikasi citra daun menggunakan metode KNN.

$$\text{Jarak} = \text{ABS} \sqrt{(773 - 788)^2 + (675.752 - 678.299)^2 + (0.021272311 - 0.02152255)^2 + (328.0689113 - 327.2805761)^2 + (242.1441809 - 242.0225995)^2 + (0.674702942 - 0.673161211)^2}$$

$$= 15.23559864$$

Gambar 3. Perhitungan jarak manual

Pada gambar 3 salah satu contoh menghitung jarak setiap data uji satu-persatu ke data latih menggunakan rumus Euclidean distance.

$$= \text{IF}(15.23559864 <= \text{SMALL}(15.23559864 : 246.4170771, 1), \text{Erythophylla}, "")$$

Gambar 4. Menentukan nilai k dan mencari klasifikasi citra daun

Pada gambar 4 contoh menggunakan nilai K=1 untuk mencari klasifikasi citra daun.

$$\text{Akurasi} = \frac{36}{36} \times 100\% = 100\% \quad \text{Akurasi} = \frac{36}{36} \times 100\% = 100\% \quad \text{Akurasi} = \frac{36}{36} \times 100\% = 100\%$$

(a)

(b)

(c)

$$\text{Akurasi} = \frac{35}{36} \times 100\% = 97.2222\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{35}{36} \times 100\% = 97.2222\%$$

(d)

(e)

Gambar 5. Hasil Perhitungan Manual, (a) nilai k1, (b) nilai k3, (c) nilai k5, (d) nilai k7, (e) nilai k9

Pada gambar 5 hasil perhitungan akurasi secara manual dilakukan terhadap 36 data uji dengan nilai K=1, 3, 5, 7 dan 9. Data uji yang digunakan adalah data uji ke 36.

Tabel 1. Hasil Klasifikasi

Nilai K	Hasil Klasifikasi	Target	Kesimpulan
1	Erythophylla	Erythophylla	Benar
3	Erythophylla	Erythophylla	Benar
5	Erythophylla	Erythophylla	Benar
7	Martins Mystery	Semperflorens Wonder Pink	Salah
9	Martins Mystery	Semperflorens Wonder Pink	Salah

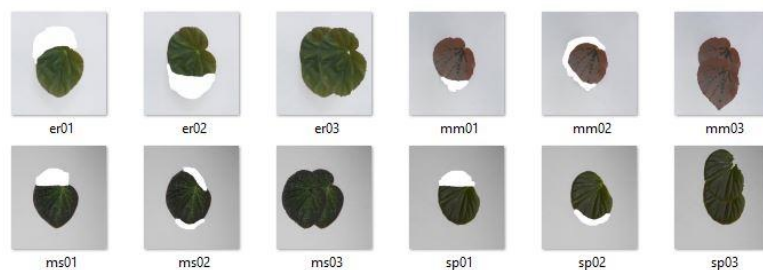
Dari 36 data uji yang digunakan terdapat kesimpulan data citra daun yang benar dengan nilai K=1, 3 dan 5 dan citra daun yang benar menggunakan nilai K=7 dan 9.

2. Citra Daun Bentuk Berbeda

Penelitian ini juga melakukan pengujian citra daun yang dikenali namun dengan pola citra daun yang berbeda. Adapun yang dilakukan sebagai berikut:

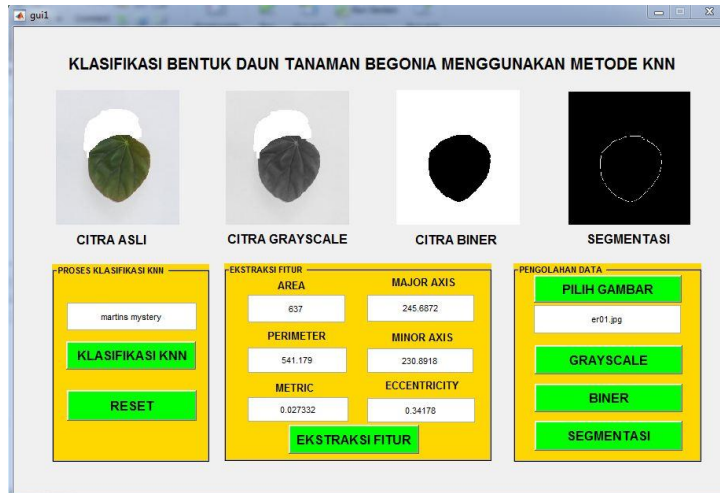
- Menghilangkan pola citra daun pada citra daun yang asli.
- Menambahkan pola citra daun pada citra daun yang asli.

Percobaan dilakukan menggunakan 12 citra daun dengan kelas yang digunakan berjumlah 4 jenis tanaman kemudian masing-masing kelas diambil 3 citra daun. Berikut ini tampilan citra daun yang digunakan tersimpan didalam *folder* bernama “*data_campuran.*”



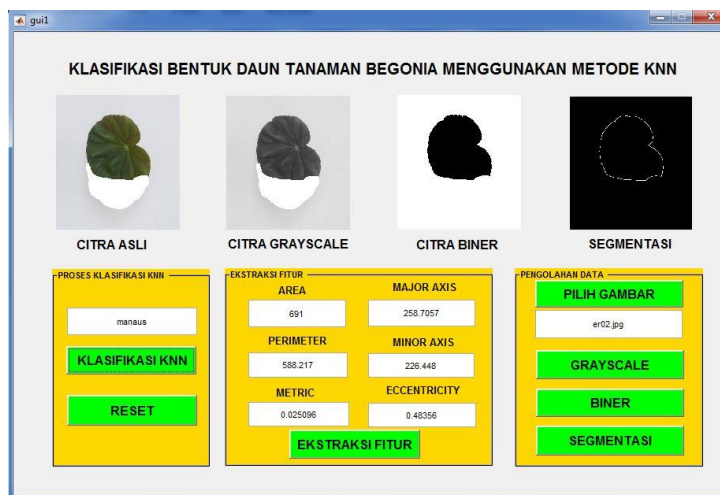
Gambar 6. Dataset citra daun

Pada gambar 6 merupakan *dataset* citra daun yang di uji coba menggunakan metode KNN.



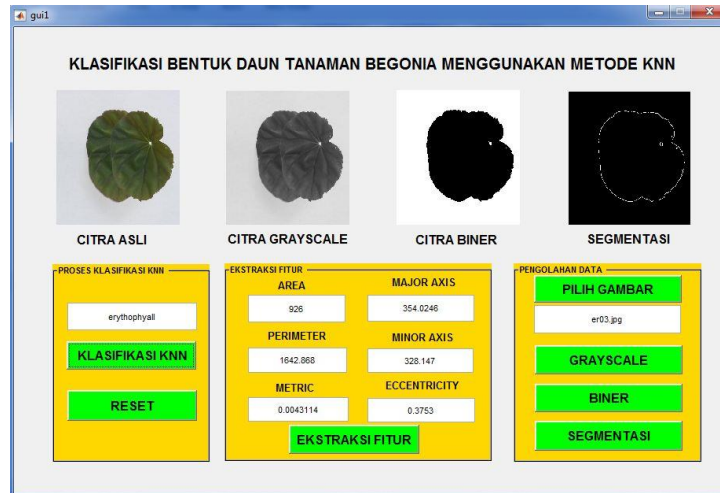
Gambar 7. Tampilan citra daun yang hilang

Pada gambar 7 merupakan salah satu contoh pengujian citra daun yang hilang. Hasil klasifikasi KNN berkesimpulan Martins Mystery, sistem mengklasifikasi citra daun dengan kesimpulan Salah.



Gambar 8. Tampilan citra daun yang hilang

Pada gambar 8 merupakan salah satu contoh pengujian citra daun yang hilang. Hasil klasifikasi KNN berkesimpulan Manaus, sistem mengklasifikasi citra daun dengan kesimpulan Salah.



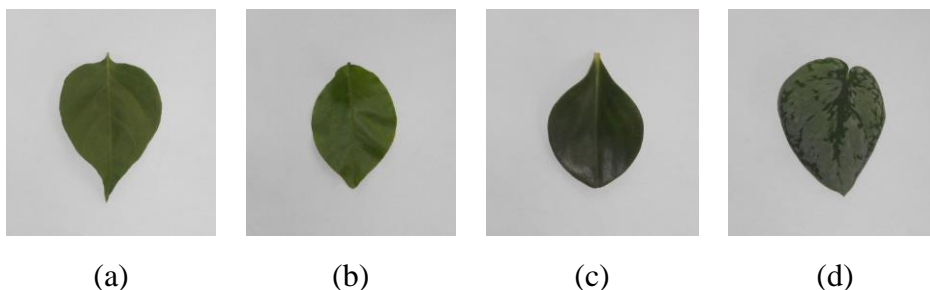
Gambar 9. Tampilan citra daun yang ditambahkan

Pada gambar 9 merupakan salah satu contoh pengujian pola citra daun yang ditambahkan dengan hasil klasifikasi KNN berkesimpulan Erythophyall yaitu mengenali jenis tanaman meskipun citra daun telah ditambahkan berkesimpulan Benar. Hasil perhitungan akurasi pada data 12 citra daun yang digunakan terdapat 3 data citra daun yang benar dan 9 citra daun yang salah.

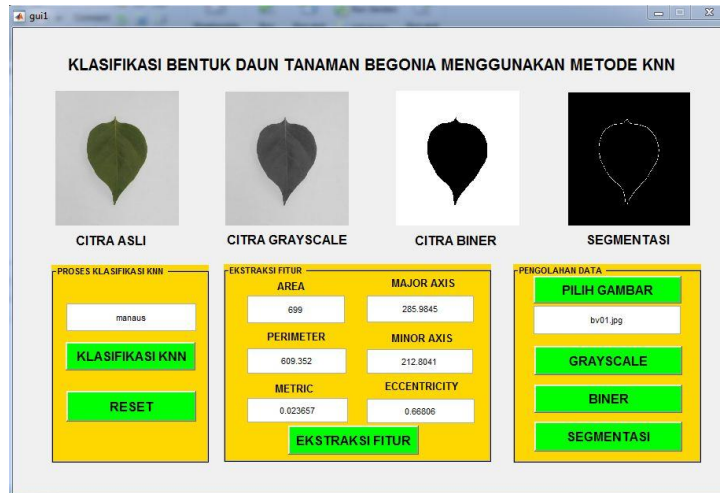
$$\text{Akurasi} = \frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$$

3. Citra Daun dari Tanaman yang Berbeda

Penelitian ini juga melakukan pengujian citra daun yang tidak dikenali namun dengan pola citra daun yang sama, yaitu berbentuk bulat. Percobaan dilakukan menggunakan 12 citra daun dengan kelas yang digunakan berjumlah 4 jenis tanaman kemudian masing-masing kelas diambil 3 citra daun. Adapun jenis tanamannya sebagai berikut:

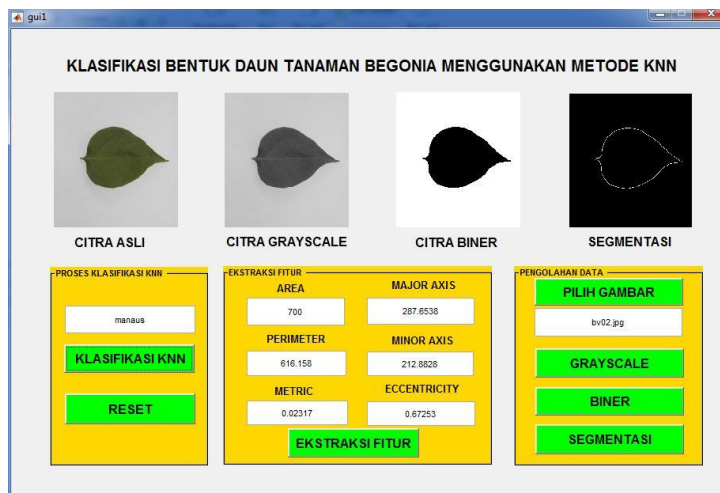


Gambar 10. Citra Daun, (a) Bougenville, (b) Melati, (c) Pepperomia, (d) Scindapsus



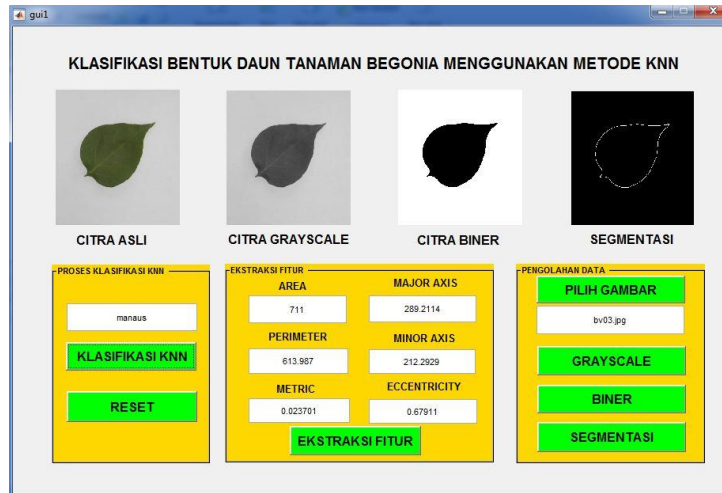
Gambar 11. Tampilan citra daun jenis tanaman yang lain

Pada gambar 11 menampilkan citra daun tanaman *Bougenville* dan hasil klasifikasinya berkesimpulan Salah.



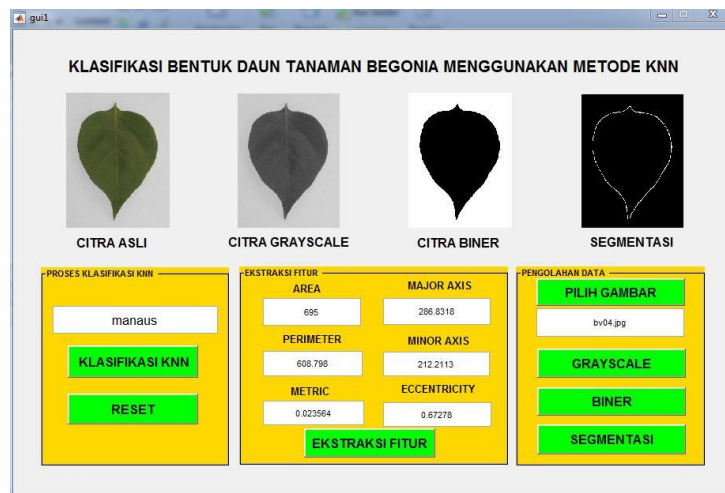
Gambar 12. Tampilan citra daun berubah posisi

Pada gambar 12 menampilkan citra daun tanaman *Bougenville* dan hasil klasifikasinya berkesimpulan Salah meskipun posisi citra daun berubah.



Gambar 13. Tampilan citra daun berubah posisi

Pada gambar 13 menampilkan citra daun tanaman *Bougenville* dan hasil klasifikasinya berkesimpulan Salah meskipun posisi citra daun berubah.



Gambar 13. Tampilan citra daun diperbesar

Pada gambar 13 menampilkan citra daun tanaman *Bougenville* dan hasil klasifikasinya berkesimpulan Salah meskipun posisi citra daun diperbesar.

Hasil perhitungan akurasi pada data 16 citra daun dengan kelas yang digunakan berjumlah 4 jenis tanaman kemudian masing-masing kelas diambil 4 citra daun. Klasifikasi pada berkesimpulan Salah.

$$\text{Akurasi} = \frac{0}{16} \times 100\% = 0\%$$

BIOGRAFI PENULIS



Unga Hasna, lahir dikota bersimbol Tugu Khatulistiwa, Pontianak. Memiliki hobi menonton film kartun dan bermain game. Berkat ketekunan, kerja keras, do'a kedua orang tua, keluarga dan teman-teman terdekat, peneliti berhasil membuat skripsi dengan judul “Klasifikasi Bentuk Daun Tanaman Begonia menggunakan Metode K-Nearest Neighbor.”

Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan dan menambah khazanah ilmu pengetahuan serta bagi masyarakat.