

**KLASIFIKASI JENIS TANAMAN OBAT BERDASARKAN CIRI DAUN
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Memenuhi Salah Satu Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

DHELA MELANI WINANDARI
NPM : 19.1.03.02.0009

FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI

2023

Skripsi oleh:

DHELA MELANI WINANDARI
NPM : 19.1.03.02.0009

Judul:

**KLASIFIKASI JENIS TANAMAN OBAT BERDASARKAN CIRI DAUN
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN)**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian / Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 3 Juli 2023

Pembimbing I



Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN. 0719068702

Pembimbing II



Lilia Sinta Wahyuniar M.Pd
NIDN. 0705129001

Skripsi oleh :

DHELA MELANI WINANDARI
NPM : 19.1.03.02.0009

Judul :

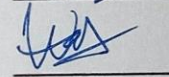
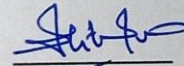
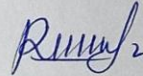
**KLASIFIKASI JENIS TANAMAN OBAT BERDASARKAN CIRI DAUN
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN)**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian / Sidang Skripsi
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 20 Juli 2023

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M.Kom
2. Penguji I : Intan Nur Farida, M.Kom
3. Penguji II : Wahyu Cahyo Utomo, S.Kom., M.Cs



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIP. 19640202 199103 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya.

Nama : Dhela Melani Winandari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/tgl. Lahir : Tulungagung, 29 Juli 2000
NPM : 19.1.03.02.0009
Fak/Jur./Prodi. : Fakultas Teknik/ SI Teknik Informatika

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

Kediri, 20 Juli 2023
Yang Menyatakan



Dhela Melani Winandari
NPM: 19.1.03.02.0009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“ Teruslah memperbaiki diri.

Jika beruntung, kau akan menemukan yang baik

Jika tidak, kau yang akan ditemukan yang baik”

“ Everything Happens For a Reason ”

Kupersembahkan karya ini buat :

1. Ibu Winarti, terima kasih orang hebat telah memberi doa dan support nya, dan menjadi sandaran terkuat yang selalu menjadi penyemangat penulis
2. Bapak Baderi terima kasih sudah memberi doa dan dukungan dan sudah berjuang untuk kehidupan.
3. Lucki Winandasari Pebriana, seseorang yang selalu jadi panutan dalam segala hal, terima kasih telah memberi motivasi.
4. Peneliti, terima kasih karena sudah mau berjuang dan bertahan sampai saat ini sampai mampu berada di titik ini.

ABSTRAK

Dhela Melani Winandari, Klasifikasi Jenis Tanaman Obat Berdasarkan Ciri Daun Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN), Skripsi, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2023.

Kata Kunci : Daun Obat, GLCM, Klasifikasi, KNN

Tumbuhan sangat berfungsi dari akar sampai daunnya, salah satu manfaatnya ada di daun nya yang bisa bermanfaat sebagai tanaman obat. Daun jahe, daun kunyit dan daun temulawak adalah jenis tanaman obat. Cara paling mudah untuk mengenal daun adalah dengan melihatnya langsung dari bentuk daunnya, namun tidak semua orang bisa membedakan daun tersebut, hal ini bisa terjadi karena ada kemiripan antara satu daun dengan daun yang lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah unruk mengimplementasikan metode KNN untuk mengklasifikasikan jenis daun obat.

Hasil penelitian ini adalah teknologi berbasis komputer sebagai alat untuk mengidentifikasi proses identiikasi daun, dalam penelitian ini akan mengusung metode klasifikasi dengan algoritma KNN dengan menggunakan $K = 1$, $K = 3$, $K = 5$, $K = 7$ dan $K = 9$, serta untuk ekstraksi fiturnya menggunakan GLCM. Hasil dari pengujian penelitian ini mampu mengidentifikasi jenis daun obat sebesar 95% untuk $K = 1$, $K = 3$ sebesar 88%, $K = 5$ sebesar 85%, $K = 7$ sebesar 82%, $K = 9$ sebesar 80%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Berkat rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Identifikasi Ciri Pada Daun Obat Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN)”. Skripsi ini ditulis untuk mengerjakan skripsi untuk program Starta-1 pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena pengalaman dan pengetahuan penulis yang terbatas atau kurang. Oleh sebab itu, saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan untuk perbaikan.

Pada kesempatan ini diucapkan banyak-banyak terimakasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Resty Wulanningrum, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
5. Lilia Sinta Wahyuniar M.Pd Selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.

6. Kepada orang tua serta keluarga saya yang tercinta atas dukungan dan doanya.
7. Terima kasih untuk sahabat dan teman yang sudah membantu dan mensupport saya dalam pengerjaan skripsi ini.

Kediri, 2023

Dhela Melani Winandari
19.1.03.02.0009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defi
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iError! Bookmark not def
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Metode Penelitian.....	5

H. Jadwal Penelitian	6
I. Sistematika Penulisan Laporan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defi
A. Landasan Teori	Error! Boo
1. Definisi Daun.....	Error! Boo
2. Tanaman Obat	Error! Boo
a) Tanaman Jahe	Error! Boo
b) Tanaman kunyit.....	Error! Boo
c) Tanaman Temulawak.....	Error! Boo
3. Pengolahan Citra Digital	Error! Boo
4. K-Nearest Neighbor	Error! Boo
5. Pengenalan Pola.....	Error! Boo
6. Image Preprocessing	Error! Boo
7. Grayscale.....	Error! Boo
8. Ekstraksi Fitur	Error! Boo
9. Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)	16
10. Deteksi Tepi Canny.....	17
11. Confusion Matric	19
12. K-Fold Crosss Validation.....	20
B. Kajian Pustaka	Error! Boo

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM	Error! Bookmark not de
A. Analisa Sistem	Error! Boo
1. Analisa Sistem yang Diusulkan	Error! Boo
a. Analisa kebutuhan fungsi	Error! Boo
b. Analisa Kebutuhan data	Error! Boo
1) Data input	Error! Boo
2) Gambaran proses	Error! Boo
a) Resize	Error! Boo
b) Ekstraksi ciri	Error! Boo
3) Data Output	Error! Boo
4) Data	28
2. Analisa Kebutuhan Perangkat	Error! Boo
B. Desain Sistem	Error! Boo
a. Flowchart	Error! Boo
C. Desain Antar Muka	Error! Boo
D. Perhitungan K-Nearest Neighbor (KNN)	Error! Boo
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL	Error! Bookmark not de
A. Implementasi Lembar Kerja	34
B. Keterkaitan Lembar Kerja	35
C. Implementasi Program	35
D. Pengujian Sistem	45

E. Hasil Evaluasi	46
F. Analisis Hasil Pengujian Akurasi.....	49
BAB V PENUTUP.....	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Citra Asli.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Citra Grayscale.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Deteksi Canny	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Flowchart training	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Flowchart testing	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Tampilan Dashbord	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Tampilan Utama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Tampilan Input Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Tampilan hasil GLCM dan Nama Daun	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Gambar Confusion Matric	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Jadwal Penelitian	6
Tabel 3.1 Jumlah data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Tabel Contoh Data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Hasil Perbandingan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Tabel Sampel	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Perhitungan Jarak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Rangking Jarak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur (GLCM)	Error! Bookmark not defined.
tabel 4.5 Halaman Identifikasi	45
Tabel 4.6 Tabel Y_pred dan Y_test.....	46
Tabel 4.7 Hasil Evaluasi Confusion Matric.....	49
Tabel 4.8 Perbandingan Akurasi K-Fold	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut (Sibero & Saleh, 2020), Indonesia adalah negara yang diberi anugerah menjadi salah satu negara yang memiliki tanah yang subur. Bahkan banyak tumbuhan yang bisa hidup di negara Indonesia, Tumbuhan adalah makhluk hidup yang diciptakan untuk menjadi penghasil proses rantai makanan.

Tumbuhan sangat berfungsi dari akar sampai daunnya, salah satu manfaatnya ada di daun nya yang bisa bermanfaat sebagai tanaman obat. Sejak dulu sampai sekarang ada beberapa tanaman telah banyak dimanfaatkan untuk pengobatan untuk dijadikan jamu tradisional. Obat tradisional masih digunakan oleh orang zaman dahulu untuk mengobati penyakit. Kemajuan zaman membuat gaya hidup semakin berubah, apalagi dikalangan anak muda. Gaya hidup kurang sehat seperti merokok, makan *junkfood*, dan kurang nya olah raga dapat memicu berbagai penyakit di usia muda.

Menurut (Jamaliah, I., Whidhiasih, R. N., & Maimunah, M. 2017), cara paling mudah untuk mengidentifikasi daun adalah

melihatnya langsung dari bentuk daunnya, namun tidak semua orang bisa membedakan daun tersebut dan tidak tahu apakah daun itu termasuk daun obat atau bukan. Hal ini bisa terjadi karena ada kemiripan antara tanaman satu dengan tanaman lainnya. Oleh karena itu, diperlukan teknologi berbasis komputer sebagai alat untuk mengidentifikasi proses identifikasi daun.

Menurut (Shofrotun et al., 2018), Mengenali daun berbasis komputer dibutuhkan teknologi pengolahan citra digital dengan metode. Sistem mengidentifikasi citra daun obat dilakukan dengan pengenalan suatu pola atau karakteristik objek tersebut.

Menurut (Sibero & Saleh, 2020), mengartikan proses identifikasi ciri pada citra daun ini diperlukan nilai untuk bisa menjadi dasar perbedaan antar citra daun satu dengan yang lainnya. Ekstraksi ciri yang digunakan untuk mengidentifikasi daun adalah ciri bentuk dan struktur. Nilai hasil ekstraksi disimpan sebagai data pembandingan antara citra masukan dengan citra lainnya. Langkah selanjutnya adalah proses pengukuran jarak, salah satu pengukuran jarak yaitu *euclidean distance* dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN)

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Alexander F.K. Sibero dan Amir Saleh (2020), dengan judul Identifikasi Tanaman Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Cosine Similarity dan Features Extraction menerapkan metode GLCM untuk membuat aplikasi

klasifikasi berdasarkan tekstur suatu citra dan menggunakan metode pengukuran jarak untuk mengukur tingkat kemiripan yaitu *cosine similarity*. Penelitian ini menggunakan informasi daun herbal berjumlah 9 jenis daun dan setiap jenis daun diambil sampelnya sebanyak 50 kali. Citra yang digunakan sebagai objek penelitian dengan demikian berjumlah 50 citra, sehingga akurasi identifikasi rata-rata dicapai dengan akurasi sebesar 89,57% .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fitriia Shofrotun Ni'mah, T. Sutojo, De Rosal Ignatius Moses Setiadi (2018), dengan judul Identifikasi Tumbuhan Obat Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Algoritma Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor, GLCM diterapkan dengan mengekstraksi nilai kontras, korelasi, energi dan homogenitas serta klasifikasi dilakukan oleh KNN. Hasil eksperimen menunjukkan akurasi identifikasi 9-fold cross validation menggunakan 9 subset mencapai 83,33%.

Dari uraian latar belakang di atas dibuatlah sebuah penelitian tentang pengenalan daun obat menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas yaitu kesulitan membedakan bentuk daun obat karena bentuk daun nya yang hampir mirip.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana mengimplementasikan metode KNN untuk membedakan bentuk daun obat.

D. Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah dilakukan untuk menghindari adanya pelebaran topik permasalahan supaya penelitian ini dapat terarah dan memudahkan dalam penelitian sehingga mencapai tujuan. Adapun batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Daun yang digunakan dalam keadaan baik untuk data yaitu daun jahe (*Zingiber Officinale*), daun kunyit (*Curcuma Longa*), daun temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*)
2. Metode yang digunakan adalah metode KNN
3. Pengambilan gambar menggunakan kamera handphone, kapasitas kamera 13 MP.
4. Media foto menggunakan kardus dilapisi kertas karton putih
5. Jarak pengambilan foto sejauh 22 cm.
6. Data daun menggunakan format jpg.
7. Data yang digunakan. terbagi menjadi data training masing- masing daun sebanyak 50 data serta data testing masing – masing daun sebanyak 10 data, jadi untuk data training sebanyak 150 daun dan data

testing berjumlah 30 daun . Jadi jumlah keseluruhan daun yang digunakan yaitu 180 daun.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode KNN untuk membedakan bentuk daun obat.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu membantu orang awan untuk dapat mengenali secara otomatis bentuk daun tanaman obat dengan menggunakan sistem.

G. Metode penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan beberapa referensi untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Berbagai cara digunakan untuk mempelajari literatur, antara lain mempelajari jurnal atau artikel, buku dan sumber penelitian lain yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

2. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengambil gambar daun tanaman obat.

I. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penulisan laporan

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II membahas penjelasan tentang teori yang digunakan untuk mendukung dalam pengenalan daun obat. Tinjauan pustaka ini berisi penjelasan pengolahan citra, ekstraksi ciri, pengenalan pola daun obat.

3. BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Bab III ini membahas tentang peyajian tahapan dari proses pembangunan sistem identifikasi daun obat dengan metode KNN.

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Bab IV ini berisi tentang pemaparan hasil dari implementasi beserta analisis terhadap langkah-langkah yang telah dilakukan.

5. BAB V PENUTUP

Bab V berisi tentang kesimpulan dari percobaan yang sudah dilakukan dan saran yang bisa digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amatullah, L., Ein, I., & Santoni, M. M. (2021). Identifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, April, 783–791.
- Astiani, N., Andreswari, D., & Setiawan, Y. (2016). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Tanaman Obat Herbal Untuk Berbagai Penyakit Dengan Metode Roc (Rank Order Centroid) Dan Metode Oreste Berbasis Mobile Web. *Jurnal Informatika*, 12(2). <https://doi.org/10.21460/inf.2016.122.486>
- Brawijaya, J., Suryaningrum, K. M., Mulia, U. B., Tua, K., Lodan, J., No, D., Rw, R. T., Pademangan, K., & Utara, K. J. (2020). *Aplikasi Pendeteksi Dan Analisa Cuaca Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Android*. 8(2), 1–10.
- Devella, S., & Adelfi, S. M. (2022). *Klasifikasi Daun Herbal Berdasarkan Fitur Bentuk Dan Tekstur Menggunakan KNN*. 9(3).
- Erdiansyah, U., Irmansyah Lubis, A., & Erwansyah, K. (2022). Komparasi Metode K-Nearest Neighbor dan Random Forest Dalam Prediksi Akurasi Klasifikasi Pengobatan Penyakit Kutil. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 208. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3373>
- Hasan, M. A., & Liliana, D. Y. (2020). Pengenalan Motif Songket Palembang Menggunakan Deteksi Tepi Canny, PCA dan KNN. *Multinetics*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v6i1.2700>
- Herawati, D., & Kardian, A. R. (2018). Analisis Deteksi Tepi Pada Citra Digital Berbasis JPG Dengan Operator Canny Menggunakan Matrix Laboratory. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 17(3), 191–208.
- Herdiansah, A., Borman, R. I., Nurnaningsih, D., Sinlae, A. A. J., & Al Hakim, R. R. (2022). Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 388–395. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i1.3846>
- Lamasigi, Z. Y., Hasan, M., & Lasena, Y. (2020). Local Binary Pattern untuk Pengenalan Jenis Daun Tanaman Obat menggunakan K-Nearest Neighbor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(3), 208–218. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i3.667.208-218>

- Munantri, N. Z., Sofyan, H., & Yanu, M. (2019). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Umur Pohon. *Telematika*, 16(2), 97–104.
- Nainggolan, P. I., Prasvita, D. S., & Bukit, D. S. (2021). Klasifikasi Informasi Kesehatan Pada Data Media Sosial Menggunakan Support Vector Machine dan K-Fold Cross Validation. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 5(2), 34–38. <https://ojs.unimal.ac.id/mjmst/article/view/6317><https://ojs.unimal.ac.id/mjmst/article/download/6317/3169>
- Nanda, I. D. W. I. (2021). *Penerapan local binary pattern dan k-nearest neighbor mendeteksi penyakit pada daun mangga*.
- Nugraha, D., Novantara, P., & Muhammad, A. (2021). Implementasi Algoritma PCA pada Pengenalan Pola Tanda Tangan dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Phyton. *JEJARING: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 6(1), 7–12. <https://doi.org/10.25134/jejaring.v6i1.6734>
- Nugrohoputri, R. F., Desiani, A., Wahyudi, Y., Al-filambany, M. G., Susanto, S., Maiyanti, S. I., Matematika, J., Sriwijaya, U., Citra, P., Thresholding, O., & Closing, M. (2022). *Segmentasi citra nukleus sel kanker serviks menggunakan otsu thresholding dan morfologi closing*. 14(1), 2533–2543.
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2020). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(1), 45–51. <https://doi.org/10.30871/jaic.v4i1.2017>
- Praseptiyana, W. I., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2019). Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) Untuk Deteksi Melasma Pada Citra Wajah. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(11), 10402–10409. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Rahmadewi, R. (2017). Analisa Perbandingan Beberapa Metode Deteksi Tepi Pada Citra Rontgen Penyakit Paru Paru. *Jurnal Media Elektro*, 1(2), 9–12. <https://doi.org/10.35508/jme.v0i0.6194>
- Rahmadewi, R., Efelina, V., & Purwanti, E. (n.d.). *IDENTIFIKASI JENIS TUMBUHAN MENGGUNAKAN CITRA DAUN BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN (ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS)*. VII(2), 38–43.
- Jamaliah, I., Whidhiasih, R. N., & Maimunah, M. (2017). Identifikasi jenis daun tanaman obat hipertensi berdasarkan citra RGB menggunakan jaringan syaraf tiruan. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 5(1), 1-11.

- Rif, A., Lutfi, M., & Amrulloh, M. F. (2022). *Klasifikasi Jenis Tanaman Kelengkeng Berdasarkan Ciri Tekstur Daun Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (AFIS) Dimocarpus Longan is a fruit that has several types of varieties that can be seen from three different characteristics* , n. 5(36), 29–38.
- Rumandan, R. J., Nuraini, R., Sadikin, N., & Rahmanto, Y. (2022). Klasifikasi Citra Jenis Daun Berkhasiat Obat Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(1), 145–154. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i1.2586>
- Sanusi, H., & Susetianingtias, D. T. (2019). Menggunakan Ruang Warna Rgb Dan Hsv. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 24(3), 180–190.
- Shofrotun, F., Sutojo, T., Ignatius, D. R., & Setiadi, M. (2018). *Identifikasi Tumbuhan Obat Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Algoritma Gray Level Co-occurrence Matrix dan K-Nearest Neighbor*. 6(November 2017), 51–56. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.6.2.2018.51-56>
- Sibero, A. F. K., & Saleh, A. (2020). *Identifikasi Tanaman Herbal Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Cosine Similarity dan Features Extraction*. 5(1).
- Tahyudin, G. G. (2023). *Klasifikasi Gender Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Vision Transformer*. 10(2), 1808–1823.
- Triono, A. A. (2017). *Sistem Pengenalan Jenis Mangga Berdasarkan Daun dengan Metode K-Nearest Neighbor*. 01(08), 1–11.
- Untuk, D., Salah, M., & Syarat, S. (2021). *YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAERAH RIAU UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS TEKNIK Klasifikasi Citra Daun Kelapa Sawit Yang Terkena Dampak Hama Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Laporan Skripsi*.
- Yuliani, A., Labellapansa, A., & Yulianti, A. (2019). Klasifikasi Citra Daun Kelapa Sawit Yang Terkena Dampak Hama Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed)*, 73–78.