

**IDENTIFIKASI PENYAKIT DAUN ANGGUR BERDASARKAN
FITUR WARNA DAN TEKSTUR DENGAN ALGORITMA
BACKPROPAGATION BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer (S.Kom.) Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri



OLEH :

MUHAMMAD ARDY ANSAH

NPM: 18.1.03.02.0195

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2022

Skripsi Oleh:

MUHAMMAD ARDY ANSAH
NPM: 18.1.03.02.0195

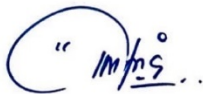
Judul:

**IDENTIFIKASI PENYAKIT DAUN ANGGUR BERDASARKAN
FITUR WARNA DAN TEKSTUR DENGAN ALGORITMA
BACKPROPAGATION BERBASIS ANDROID**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 6 Juli 2022

Pembimbing I



Patmi Kasih, M.Kom
NIDN. 0701107802

Pembimbing II



Made Ayu Dusea W., M.Kom
NIDN. 0729088802

Skripsi Oleh:

MUHAMMAD ARDY ANSAH
NPM: 18.1.03.02.0195

Judul:

**IDENTIFIKASI PENYAKIT DAUN ANGGUR BERDASARKAN
FITUR WARNA DAN TEKSTUR DENGAN ALGORITMA
BACKPROPAGATION BERBASIS ANDROID**

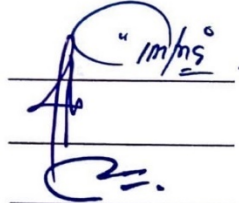
Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal: 22 Juli 2022

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Patmi Kasih, M.Kom.
2. Penguji I : Ardi Sanjaya, M.Kom.
3. Penguji II : Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom.



Handwritten signature of Patmi Kasih, M.Kom. The signature is written in blue ink and includes the initials 'M/KS' in a stylized font.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIDN. 0002026403

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Muhammad Ardy Ansaah
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/tgl. lahir : Lamongan/ 03 Mei 2000
NPM : 18.1.03.02.0195
Fak/Jur./Prodi : FT/ S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu 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 2022
Yang Menyatakan,

MUHAMMAD ARDY ANSAH
NPM. 18.1.03.02.0195

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Hiduplah seperti pohon yang lebat buahnya. Hidup ditepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah.”

“Proses sama pentingnya dibandingkan hasil. Hasilnya nihil tak apa. Yang penting sebuah proses telah dicanangkan dan dilaksanakan”

(Sujiwo Tejo)

“Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tetapi berusahalah menjadi manusia yang berguna”

(Albert Einstein)

Kupersembahkan karya ini buat:

Seluruh keluargaku yang tercinta.

ABSTRAK

Muhammad Ardy Ansah IDENTIFIKASI PENYAKIT DAUN ANGGUR BERDASARKAN FITUR WARNA DAN TEKSTUR DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION BERBASIS ANDROID, Skripsi, Teknik Informatika, FT, UN PGRI Kediri 2022.

Kata kunci: *Backpropagation Neural Network*, Citra Digital, Identifikasi, Penyakit Daun Anggur, Android.

Tanaman anggur adalah jenis tanaman yang dapat ditemukan di daerah Asia Barat, dengan iklim yang hangat. Tanaman anggur juga rentan terhadap serangan penyakit dimana penyakit ini dapat dikenali dari bercak-bercak pada daunnya. Beberapa jenis penyakit daun pada tanaman anggur antara lain, bercak daun, campak hitam dan hawar daun.

Penelitian ini didasari kurangnya pemahaman dari petani ataupun masyarakat dalam mengenali penyakit berdasarkan daunnya. Penyakit pada daun anggur memiliki kemiripan yang sulit untuk dikenali dengan kasat mata, hal ini berdampak pada kurang akuratnya penyakit yang diidentifikasi. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengembangkan aplikasi identifikasi penyakit pada citra daun anggur sehingga dapat memberikan informasi jenis penyakit daun anggur.

Penelitian ini menggunakan metode *BackPropagation Neural Network* untuk melakukan identifikasi jenis penyakit daun anggur. Dengan citra inputan berupa gambar ke dalam algoritma pembelajaran sistem. Dari citra inputan tersebut akan menghasilkan jenis nama penyakit yang di derita daun.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang telah dibuat dengan menerapkan algoritma *Backpropagation* untuk mengidentifikasi penyakit daun anggur. Dapat digunakan oleh petani ataupun masyarakat yang menanam tumbuhan anggur dalam menentukan penyakit yang diderita daun anggur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“IDENTIFIKASI PENYAKIT DAUN ANGGUR MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION BERBASIS ANDROID”**. Penyusunan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor UN PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom., selaku Ketua Prodi Teknik Informatika, yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Patmi Kasih, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom., selaku Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan memberikan saran ke penulis.
6. Kedua Orang Tua saya dan keluarga atas doa dan dukungannya.
7. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan adanya masukan yang bersifat membangun dari semua pihak. penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 20 Juli 2022

MUHAMMAD ARDY ANSAH
NPM. 18.1.03.02.0195

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR ALGORITMA.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	5
G. Metodologi Penelitian	6
H. Jadwal Penelitian	8

I.	Sistematis Penulisan Laporan.....	9
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A.	Landasan Teori	11
1.	Tanaman Anggur.....	11
2.	Daun Anggur	11
3.	Penyakit Daun Anggur	12
4.	Pengolahan Citra Digital	14
5.	Citra RGB.....	15
6.	Citra <i>Grayscale</i>	15
7.	<i>Matriks Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i>	16
8.	Jaringan Saraf Tiruan	17
9.	Backpropagation.....	17
10.	Android.....	20
B.	Kajian Pustaka	20
BAB III	ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....	23
A.	Analisa Sistem	23
1.	Input.....	23
2.	Proses.....	23
3.	<i>Output</i>	24
B.	Desain Sistem (Perancangan)	24
1.	Kebutuhan Data.....	25
2.	Desain Sistem (Arsitektur)	25
C.	Desain Aplikasi	28

1. Halaman Utama	28
2. Halaman Identifikasi	29
D. Simulasi Argoritma	31
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL	35
A. Implementasi Sistem	35
1. Spesifikasi Perangkat keras dan perangkat lunak.....	35
2. Implementasi Data.....	36
B. Development Sistem.....	37
C. Pengujian Sistem	41
D. Evaluasi Hasil.....	49
BAB V PENUTUP.....	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Jadwal Penelitian.....	8
3.1. Jumlah Kebutuhan Data.....	25
3.2. Hasil Ekstraksi Fitur.....	31
4.1. Spesifikasi Perangkat Keras.....	35
4.2. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	35
4.3. Skenario Uji Coba 1	44
4.4. Skenario Uji Coba 2	45
4.5. Skenario Uji Coba 3	46
4.6. Hasil Analisis Skenario Pengujian	46
4.7. Hasil Pengujian Aplikasi.....	47
4.8. Confusion Matrix	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bercak Daun (Black Rot)	12
2.2. Campak Hitam (Black Measles)	13
2.3. Hawar Daun (Leaf Blight)	14
2.4. Stuktur Jaringan Saraf Tiruan	17
2.5. Arsitektur Algoritma Backpropagation.....	18
3.1. Use Case Diagram.....	26
3.2. Activity Diagram.....	27
3.3. Halaman Utama Aplikasi	28
3.4. Halaman Identifikasi	29
3.5. Halaman Help / Petunjuk	30
4.1. Dataset.....	36
4. 2. Proses Training.....	39
4.3. Hasil Implementasi.....	42
4. 4. Citra Sekenario Uji.....	43
4. 5. Hasil Ekstaksi Fitur Warna dan Tekstur	43

DAFTAR ALGORITMA

Algoritma	Halaman
2.1. Grayscale.....	15
2.2. Energy	16
2.3. Contrast	16
2.4. Correlation.....	16
2.5. Homogeneity	16
2.6. Entropy	17
2.7. Menjumlah Bobot Input ke Hidden Layer	18
2.8. Fungsi Aktifasi Sigmoid	19
2.9. Menjumlah Bobot Input ke Keluaran.....	19
2.10. Fungsi Aktifasi Sigmoid Keluaran.....	19
2.11. Menghitung Error.....	19
2.12. Menghitung Perbaikan Bobot	19
2.13. Menghitung Perbaikan Bias	19
2.14. Menghitung Jumlah Error	19
2.15. Fungsi Aktifasi Jumlah Error	19
2.16. Menghitung Perbaikan Bobot Masukan.....	19
2.17. Perubahan Bobot Pada Output	20
2.18. Perubahan Bobot Pada Lapisan Tersembunyi.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Lanjutan Pengujian Aplikasi.....	55
2 : Lembar Berita Acara Bimbingan.....	62
3 : Lembar Revisi.....	64

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai beberapa hal dasar dalam pembuatan penelitian yang meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, manfaat, tujuan, metodologi penelitian, sistematis penulisan.

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi digital saat ini berkembang dengan sangat pesat dan berlangsung hampir di seluruh kabupaten dan seluruh wilayah tanah air. Salah satu yang tidak bisa dipisahkan dari teknologi adalah bidang pertanian. Dalam dunia pertanian, kemajuan teknologi sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan-kegiatan pertanian, salah satunya dalam mengenali jenis penyakit tanaman anggur.

Tanaman anggur merupakan jenis tanaman yang tumbuh di daerah beriklim tropis. Di Indonesia, tanaman anggur mulai menyebar pada abad ke-19. Anggur kaya akan vitamin A yang sangat bagus untuk kesehatan mata dan kaya akan antioksidan tinggi yang berguna untuk menangkal kerusakan sel akibat radikal bebas. Tanaman anggur masuk dalam keluarga *Vitaceae* karena merupakan tanaman berupa perdu merambat.

Sebagian besar tanaman terdiri dari daun. Kesehatan tanaman anggur mungkin terancam jika ada daun anggur yang sakit. Dengan mata telanjang, daun yang terinfeksi dapat ditemukan, tetapi hasilnya tidak akurat karena

tingkat kemiripan penyakit daun anggur yang membuatnya sulit untuk diidentifikasi dalam hal tekstur dan warna daun.

Salah satu masalah bagi petani tanaman anggur di daerah Kediri adalah penyakit pada daun yang disebabkan oleh jamur dan bakteri. Terdapat beberapa jenis penyakit pada daun anggur yaitu bercak daun (*black rot*), campak hitam (*black measles*), hawar daun (*leaf blight*), embun tepung (*powdery mildew*), dan tungau (*mites*). Menurut Permata Ika Hidayati (2020) Akibat dari serangan hama yang menyerang tanaman anggur dan kurangnya pengetahuan bagi petani untuk mengatasinya, perkembangan tanaman anggur dapat terganggu hingga 40-70%, buah kisut, jumlah buah tidak maksimal, dan rasa buah tidak manis.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi petani, diperlukan teknologi untuk membantu petani untuk mendeteksi penyakit pada tanaman anggur. Tanaman anggur yang teridentifikasi penyakit dapat di diagnosis melalui sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada daunnya. Oleh karena itu, sistem ini diharapkan dapat menjadi pilihan oleh petani dalam mengenali penyakit pada tanaman anggur.

Penelitian ini sudah dilakukan sebelumnya oleh Siskia Simanjuntak. Pada tahun 2020 dengan judul Klasifikasi Penyakit Daun Anggur Menggunakan Metode GLCM, Color Moment dan K*Tree. Penelitian ini melakukan klasifikasi menggunakan K*Tree dengan kombinasi ekstraksi fitur Color Moment dan GLCM. Hasil dari klasifikasi ini menghasilkan akurasi sebesar 87.5% dari 100 data uji.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *Backpropagation* sebagai klasifikasi. Karena metode *Backpropagation* merupakan metode pelatihan terawasi (*supervised learning*), dimana ciri dari metode ini yaitu meminimalkan error pada output yang dihasilkan oleh jaringan. Dengan algoritma *Backpropagation* diharapkan saat klasifikasi dapat meningkatkan kecocokan yang lebih akurat.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan diatas maka untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis berencana membuat sistem yang berjudul “Identifikasi Penyakit Daun Anggur Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur dengan Algoritma Backpropagation Berbasis Android”. Tujuannya untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman anggur dalam kaitannya dengan pengenalan daun. Diharapkan dengan pembuatan sistem ini akan memungkinkan petani anggur untuk menentukan sifat penyakit dan mengelolanya dengan tepat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis dapat menyimpulkan identifikasi masalahnya yaitu masih adanya kesulitan bagi petani dalam mengenali dan membedahkan penyakit pada daun anggur karena memiliki kemiripan dalam bentuk warna dan tekstur.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat sistem yang dapat digunakan untuk mengenali jenis gejala penyakit daun anggur?
2. Bagaimana implementasi metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dalam mengenal jenis gejala penyakit daun anggur?

D. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa Batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini ialah :

1. Data citra penyakit daun anggur yang digunakan diambil dari Website *Kaggle*, dengan jumlah total 200 citra. Terdapat 3 jenis daun penyakit anggur, yaitu hawar daun, campak daun, bercak daun. Dan satu jenis daun sehat. Masing-masing jenis terdapat 50 citra, yang terbagi menjadi 40 data *training*, dan 10 data *testing*.
2. Citra daun anggur yang diambil gambarnya adalah bagian depan daun.
3. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk Android (*mobile*).
4. Bahasa pemrograman yang digunakan menggunakan adalah Java dan Python.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut, yang didasarkan pada bagaimana masalah dirumuskan di atas :

1. Membuat sistem yang dapat melakukan identifikasi jenis penyakit daun anggur berdasarkan fitur warna dan tekstur.
2. Mengimplementasi pengolahan citra digital pada aplikasi identifikasi penyakit daun anggur.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Manfaat dan Kegunaan yang penulis inginkan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat
 - a. Petani akan lebih mudah mengenali jenis penyakit daun anggur berdasarkan fitur warna dan tekstur.
 - b. Dapat mengetahui seberapa akurat metode backpropagation untuk mengenali penyakit daun anggur.
2. Kegunaan
 - a. Petani yang kurang pengetahuan akan penyakit tanaman anggur dalam mengenali jenis penyakit daun.
 - b. Memberikan suatu alat bantu bagi petani untuk membantu mempermudah mengenali jenis penyakit daun anggur.

G. Metodologi Penelitian

1. Pendekatan dan Teknik penelitian

a. Teknik penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan metode yang berfokus pada pengamatan yang mendalam. Proses dalam menemukan pengetahuan berupa kata-kata dan gambar. Proses pengumpulan data kualitatif diperoleh dari wawancara, observasi, dokumentasi dan lain-lain. Data yang berhasil dikumpulkan dianalisis secara diskriptif.

b. Prosedure penelitian

Model penelitian yang dipakai adalah model penelitian *warterfall*, dimana model ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan berurutan. Model penelitian sebagai berikut:

1) Studi Literatur

Tahap ini merupakan pengumpulan dan pembelajaran literatur dan dokumen pendukung yang diperoleh dari jurnal, artikel, buku, dan sumber lainnya.

2) Pengumpulan Data

Setelah mempelajari dan memahami tinjauan pustaka, selanjutnya pengumpulan data yang terkait dengan penelitian.

3) Analisis Permasalahan

Tahap analisis masalah adalah tahap di mana penulis menganalisis informasi dari dokumen yang diteliti untuk menemukan cara yang tepat untuk memecahkan masalah penelitian ini.

4) Desain sistem

Tahap desain sistem dimana penulis merancang sebuah sistem yang dapat memecahkan masalah yang dianalisis pada tahap sebelumnya.

5) Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahapan yang bertepatan dengan perancangan sistem dimana implementasi dari analisis dibuat.

6) Pengujian

Tahap pengujian ialah tahapan dilakukannya proses pengujian kepada metode Backpropagation yang telah dibuat.

7) Penyusunan Laporan

Tahapan ini dimana hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis akan didokumentasikan dalam bentuk laporan.

2. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data untuk kebutuhan penelitian ini meliputi teori-teori yang dapat menunjang penelitian penerapan metode backpropagation untuk identifikasi penyakit daun anggur, diantaranya image processing dan feature extraction. Selain itu dikumpulkan juga teori yang berkaitan dengan teknik penggunaan metode backpropagation untuk identifikasi

jenis penyakit daun anggur, dan mempelajari macam-macam jenis penyakit daun yang terdapat pada citra daun.

Untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sistem, dibutuhkan data latih berupa data citra penyakit daun anggur. Jumlah data yg dikumpulkan adalah 200 citra daun, kemudian citra daun akan diolah untuk mendapatkan nilai ekstraksi ciri. Setelah mendapatkan data citra untuk proses pelatihan, maka kebutuhan selanjutnya adalah data uji. Data uji didapatkan dari sampel yang telah dikumpulkan. Data uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dari sistem penerapan metode backpropagation untuk identifikasi jenis penyakit daun anggur dengan citra daun.

H. Jadwal Penelitian

Berikut ini adalah jadwal penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Kepustakaan						
2	Pengumpulan Data						
3	Analisis Permasalahan						
4	Perancangan Sistem						
5	Implementasi Sistem						
6	Pengujian Sistem						
7	Penulisan Laporan						

I. Sistematis Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan terbagi menjadi beberapa bab dan sub-bab, dengan kajian yang saling berkaitan. Secara umum penulisan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, jadwal penelitian, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan bab yang berisi tentang landasan teori dan dasar ilmu, serta pengenalan tumbuhan anggur, penyakit daun anggur, pengolahan citra digital, Backpropagation.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini merupakan bab yang membahas mengenai analisis kebutuhan sistem, fungsi data, arsitektur sistem, arsitektur proses, analisis arsitektur umum dari metode Backpropagation yang digunakan untuk mengklasifikasi nama dan jenis penyakit daun anggur.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan hasil analisis dan implementasi desain sistem pada Bab 3. Selain itu, Bab 4 berisi uraian tentang hasil pengujian sistem yang dibangun.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi ringkasan temuan lengkap yang disusun dalam subbab, kesimpulan penelitian yang dilakukan oleh penulis, dan saran penulis untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Perdana Windarto, Darmeli Nasution, A. W., Frinto Tambunan, M. S. H., Muhammad Noor Hasan Siregar, M. R. L., & Solikhun, Yusra Fadhillah, D. N. (2020). *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Darma Putra. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Dennis. 2019. *Macam-macam Jenis Hama dan Penyakit*. Plantix. <https://plantix.net/id/library/plant-diseases>
- Febrinanto, F. G., Dewi, C., & Wiratno, A. T. (2018). Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(11), 5375–5383.
- Ikhwan Khoeri, C. D. K. (2020). *APLIKASI PADA KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT D ENGAN METODE CNN PADA PLATFORM SMARTPHONE BERBASIS ANDROID*.
- Kasman, A. D. (2013). Kolaborasi Dahsyat ANDROID dengan PHP dan MySQL. *Lokomedia*.
- Permata Ika Hidayati. 2020. “Analisis Hama Pada Tanaman Anggur Dengan Pendekatan Metode CF (Certainty Factor) Berbasis Mobile Android.” *SMATIKA Jurnal* 1–23.
- Putra Aprilian Prastianing Huda, Aditya Akbar Riadi, E. (2021). *KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PADA DAUN APEL DAN ANGGUR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS*. 4(2), 10–17.
- Rakhmawati, P. U., Pranoto, Y. M., & Setyati, E. (2018). Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA)*, 1–8.
- Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.273>
- Ummy Gusti Salamah, R. E. 2021. *Pengolahan Citra Digital*. Kota Bandung: CV. MEDIA SAINS INDONESIA