

Identifikasi Penyakit Daun Anggur Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur Dengan Metode *Backpropagation* Berbasis Android

Muhammad Ardy Ansah¹, Patmi Kasih², Made Ayu Dusea Widya Dara³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹muhammadardy06@gmail.com, ²fatkasi@gmail.com, ³madedara@gmail.com

Abstrak – 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. 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 kedalam algoritma pembelajaran sistem. Dari hasil pengujian mendapatkan akurasi sebesar 82,5%. Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Algoritma *Backpropagation* dapat digunakan sebagai identifikasi jenis penyakit daun anggur.

Kata Kunci — *Backpropagation Neural Network, Citra Digital, Penyakit Daun Anggur, Android.*

1. PENDAHULUAN

Tanaman anggur merupakan jenis tanaman yang bisa tumbuh pada daerah Asia Barat dengan iklim sub Tropis [1]. Di Indonesia sendiri tanaman anggur mulai menyebar pada abad ke-19. Anggur kaya dengan sumber vitamin A yang sangat bagus untuk kesehatan mata serta mengandung antioksidan tinggi yang berguna untuk menangkal kerusakan sel akibat radikal bebas. Tanaman anggur masuk dalam keluarga *Vitaceae* karena merupakan tanaman berupa perdu merambat.

Salah satu masalah bagi tanaman anggur 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*) [2]. Jika daun anggur terkena penyakit maka dapat membahayakan hidup tumbuhan anggur tersebut. Daun yang terinfeksi penyakit dapat dilihat secara kasat mata, tetapi hasilnya tidak akurat karena penyakit daun anggur memiliki tingkat kemiripan yang sulit dibedakan dari segi tekstur maupun warna daun.

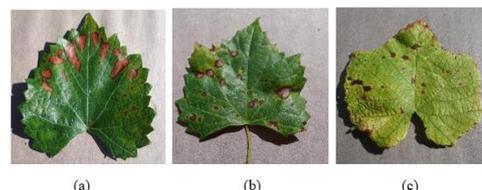
Berdasarkan permasalahan diatas dan untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis membuat sebuah aplikasi dengan judul “Identifikasi Penyakit Daun Anggur Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Dengan Metode *Backpropagation* Berbasis Android”. Dengan tujuannya adalah untuk mengetahui jenis penyakit pada tanaman anggur dari

sisi identifikasi daunnya. Dengan dibuatnya aplikasi ini diharapkan dapat membantu petani dan masyarakat umum dalam menentukan jenis penyakitnya sehingga dapat menangani penyakitnya dengan tepat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengidentifikasi jenis penyakit pada citra daun anggur berdasarkan ciri warna dan tekstur. Jenis citra yang diidentifikasi adalah citra daun bercak, campak, hawar, dan sehat.

Pada penelitian ini mengusulkan penggunaan ciri tekstur GLCM (Grey Level Co-occurrence Matrix) dan ciri warna menggunakan fitur RGB [3]. Kombinasi dari fitur tekstur dan warna ini menghasilkan 8 fitur yang digunakan untuk mengenal jenis penyakit daun anggur. Berikut jenis penyakit pada daun anggur ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. (a)Campak Daun, (b)Bercak Daun, (c)Hawar Daun

2.1 Pengumpulan Data

Citra daun anggur yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 200 citra gambar daun anggur yang terbagi menjadi 4 jenis penyakit daun

yakni: Bercak daun, Campak daun, Hawar daun, dan Daun sehat. Dari 200 data citra daun ini dibagi menjadi 2 kelompok data yaitu, data training yang berjumlah 80% dari data keseluruhan, dan data testing 20% dari data keseluruhan. Dataset citra daun anggur didapat dari *Kaggle* dengan judul “dataset-grape-disease”.

2.2 Pre-Processing

Pada tahapan ini, citra daun dilakukan *resize* untuk meyamakan ukuran citra yang diperoleh. Tahapan ini bertujuan untuk mempermudah saat proses ekstraksi fitur warna dan tekstur dilakukan.

2.3 Ekstraksi Fitur Warna

Citra RGB merupakan citra yang tersusun dari tiga kanal warna yaitu kanal merah (R), kanal hijau (G), dan kanal biru (B). Masing-masing kanal memiliki nilai intensitas piksel antara 0 sampai 255. Kanal warna merah sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0. Kanal warna hijau sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0. Begitu juga pada kanal warna biru sempurna direpresentasikan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0[4].

2.4 Greyscale

Citra *grayscale* merupakan citra dengan derajat keabuan dari nilai intensitas pikselnya. Pada citra *grayscale* 8 bit, derajat warna hitam sampai dengan putih dibagi ke dalam 256 derajat keabuan dimana warna hitam sempurna direpresentasikan dengan nilai 0 dan putih sempurna dengan nilai 255. Citra *grayscale* merupakan konversi dari citra RGB menjadi citra *grayscale* sehingga menghasilkan satu kanal warna[4]. Rumus yang digunakan untuk mengkonversi citra RGB menjadi citra *grayscale* adalah :

$$Grayscale = (0.2989 * R) + (0.5870 * G) + (0.1140 * B) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- R = Nilai piksel merah
- G = Nilai piksel hijau
- B = Nilai piksel biru

2.5 Ekstraksi Fitur GLCM

Tahapan ekstraksi fitur tekstur GLCM. Arah / sudut yang digunakan pada GLCM yakni arah/sudut 0°, 45°, 90°, 135°. Adapun atribut yang terdapat pada GLCM adalah yakni energy, entropi, contrast, correlation, dan homogeneity [3]. Rumus yang digunakan untuk memperoleh atribut tersebut sebagai berikut:

Energy merupakan ukuran intensitas nilai keabuan pada citra gambar.

$$Energy = \sum_i \sum_j \{p(i, j)\}^2 \dots\dots\dots (2)$$

Contrast merupakan ukuran letak jenis tingkat keabuan piksel satu dengan piksel yang berdekatan di seluruh citra.

$$Contrast = \sum_k k^2 [\sum_i \sum_j p(i, j)] \dots\dots\dots (3)$$

Correlation merupakan ukuran hubungan linear tingkat keabuan satu piksel relatif terhadap piksel lainnya pada posisi tertentu.

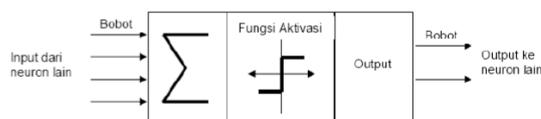
$$Correlation = \frac{\sum_i \sum_j (ij) \cdot p(i, j) \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \dots\dots\dots (4)$$

Homogeneity menyatakan menghitung kedekatan distribusi elemen di GLCM ke GLCM diagonal.

$$Homogeneity = \sum_i \sum_j \frac{p(i, j)}{1 + |i - j|} \dots\dots\dots (5)$$

2.6 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah suatu sistem pemrosesan yang memiliki karakteristik kinerja yang mirip dengan jaringan saraf manusia. Jaringan saraf merupakan serangkaian algoritma yang dituntut untuk mengenali sebuah data melalui proses tertentu dengan adanya neuron-neuron yang saling terhubung dan beroperasi. Jaringan saraf tiruan terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antara neuron - neuron. Neuron-neuron tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarannya menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada jaringan saraf hubungan ini dikenal sebagai nama bobot. Informasi tersebut akan tersimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut [5].

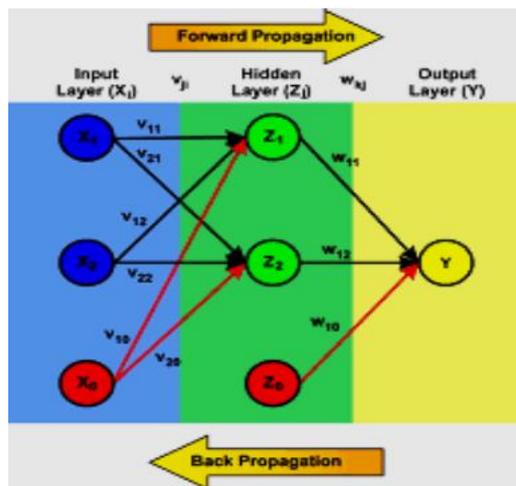


Gambar 2. Struktur Jaringan Saraf Tiruan

2.7 Backpropagation

Backpropagation Neural Network merupakan salah satu algoritma pembelajaran dalam jaringan saraf tiruan. Proses pembelajaran backpropagation dilakukan dengan cara menyesuaikan bobot-bobot jaringan saraf tiruan dengan arah mundur berdasarkan nilai eror. Backpropagation memiliki tiga layer utama yaitu pertama, masukan (input layer) fungsinya sebagai penghubung jaringan ke sumber data. Kedua, lapisan tersembunyi (hidden layer) dimana jaringan dapat memiliki satu atau lebih hidden layer. Dan lapisan keluaran (output layer) yaitu hasil dari

masukan yang diberikan oleh input layer dengan menggunakan fungsi sigmoid. Keluaran dari lapisan ini sebagai hasil dari proses [6].



Gambar 3. Arsitektur Algoritma Backpropagation

Backpropagation juga disebut dengan supervised learning karena teknik pembelajaran dilakukan dengan membuat fungsi dari data pelatihan untuk mempelajari fungsi pemetaan dari input ke output. Tahapan Backpropagation dijelaskan sebagai berikut:

Langkah-langkah algoritma *backpropagation* sebagai berikut :

Langkah 1 : Inisialisasi bobot.

Langkah 2 : Selama kondisi berhenti salah, kerjakan langkah 3 sampai 8.

Fase I : Alur Maju (*Feedforward*)

Langkah 3 : Tiap unit masukan ($x_i, i=1, \dots, n$) menerima isyarat masukan x_i dan diteruskan ke unit-unit tersembunyi (*hidden layer*)

Langkah 4 : Tiap unit tersembunyi ($z_j, z=1, \dots, p$) menjumlahkan bobot sinyal input.

$$Z_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots\dots\dots (7)$$

Dengan menerapkan fungsi aktivasi sigmoid:

$$Z_j = f(Z_in_j)$$

$$Z_j = f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \dots\dots\dots (8)$$

Langkah 5 : Tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) menjumlahkan isyarat masukan berbobot

$$Y_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^p Z_j v_{jk} \dots\dots\dots (9)$$

Dengan menerapkan fungsi hitung :

$$Y_j = f(Y_in_k) \dots\dots\dots (10)$$

Fase II : Alur Mundur (*Backpropagation*)

Langkah 6 : ($y_k, k=1, \dots, m$) menjumlahkan isyarat masukan berbobot

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k) \dots\dots\dots (11)$$

Hitung koreksi bobot dan bias :

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k Z_j \dots\dots\dots (12)$$

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \dots\dots\dots (13)$$

Langkah 7 : Tiap unit tersembunyi ($z_j, z=1, \dots, p$) menjumlahkan delta masukannya (dari unit yang berada pada lapisan atasnya).

$$\delta_in_j = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots\dots\dots (14)$$

Selanjutnya melakukan fungsi aktivasi :

$$\delta_j = \delta_in_j f'(z_in_j) \dots\dots\dots (15)$$

Menghitung perbaikan bobot masukan:

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j X_i \dots\dots\dots (16)$$

Fase III : Perubahan Bobot

Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot.

$$w_{jk}(baru) = w_{kj}(lama) + \Delta w_{kj} \dots\dots\dots (17)$$

$$v_{ij}(baru) = v_{ij}(lama) + \Delta v_{ij} \dots\dots\dots (18)$$

2.8 Android

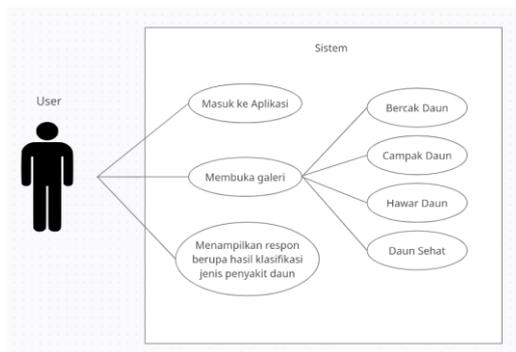
Android merupakan sebuah perangkat sistem operasi telepon seluler layer sentuh yang berbasis *Linux*. Seiring dengan berjalannya waktu, Android beralih menjadi *platform* yang cepat dalam melakukan pengembangan inovasi. Hal ini tidak lepas dari *Google* yang menjadi peran utama dalam pengembangannya. *Google* yang telah mengakuisi android, kemudian membuat sebuah *platform*. [7].

2.9 Desain Sistem(Perancangan)

Perancangan sistem sangat diperlukan untuk memberikan suatu gambaran serta penjelasan dari setiap proses berjalannya aplikasi dari awal hingga selesai.

2.9.1 Use Case Diagram

Use case diagram berfungsi untuk menggambarkan fitur apa saja yang akan dijalankan pada aplikasi identifikasi penyakit daun anggur. *Use case* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Use Case Diagram

Pada gambar 4 dijelaskan sebagai berikut:

- User sebagai aktor masuk ke aplikasi lalu membuka akses galeri.
- User memilih gambar yang ingin diidentifikasi (Bercak daun, Campak daun, Hawar daun, dan Daun sehat).
- Sistem memberikan respon dengan menampilkan hasil identifikasi dari objek yang telah di pilih gambarnya.

2.9.2 Diagram Activity

Activity diagram menggambarkan sebagai rancangan yang akan diterapkan dalam sistem melalui alur kontrol yang menggunakan lebih dari satu objek secara bersamaan.

Pada gambar 5 menjelaskan alur kerja sistem yang secara umum dalam mengolah citra. Proses awal aktor akan membuka aplikasi yang kemudian akan diproses oleh sistem. Selanjutnya menginputkan data citra dan sistem akan menampilkan data citra tersebut. Selanjutnya melakukan identifikasi oleh sistem dan selanjutnya akan ditampilkan ke layer aplikasi. Aktor dapat melihat hasil dari identifikasi.

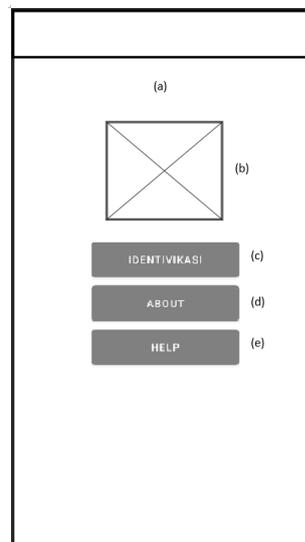


Gambar 5. Diagram Activity

2.10 Desain Aplikasi

Desain aplikasi merupakan suatu gambaran serta penjelasan dari setiap proses berjalannya aplikasi. Fungsi dari perancangan ini adalah untuk memberikan sistem aplikasi yang lebih menarik dan terstruktur agar lebih mudah dipahami saat dioperasikan.

2.10.1 Halaman Utama



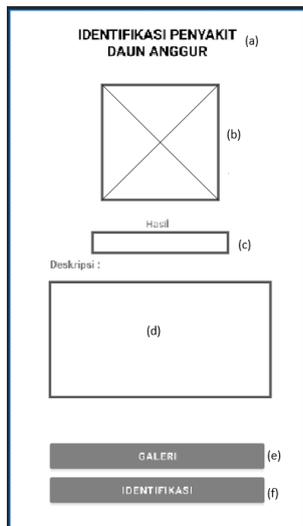
Gambar 6. Desain Halaman Utama

Pada gambar 6 merupakan halaman utama pada yang terdapat di perangkat *android*. Berikut penjelasannya:

- (a). Nama dari aplikasi
- (b). Logo aplikasi
- (c). Tombol *button* identifikasi berfungsi sebagai masuk / pindah ke *layout* identifikasi.
- (d). Tombol *button* about berfungsi sebagai masuk/pindah ke *layout* about.

- (e). Tombol *button help* berfungsi sebagai masuk/pindah ke *layout help*.

2.10.2 Halaman Identifikasi



Gambar 7. Desain Halaman Identifikasi

Pada gambar 7 merupakan halaman identifikasi. Berikut penjelasannya:

- (a). *Textview1* berupa nama *Layout*
- (b). *Imageview* berfungsi sebagai menampilkan data citra yang dipilih.
- (c). *Textview2* berfungsi sebagai menampilkan hasil identifikasi.
- (d). *Textview3* berfungsi sebagai menampilkan gejala dan solusi sesuai dengan penyakit yang dihasilkan.
- (e). *Button1* galeri memiliki fungsi untuk masuk kedalam galeri *smartphone* untuk mengambil data citra.
- (f). *Button2* identifikasi memiliki fungsi sebagai memproses identifikasi dari data *input* dengan data *training*. Dan hasilnya akan ditampilkan di *textview* hasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Klasifikasi Backpropagation

Proses penelitian klasifikasi jenis penyakit daun anggur berdasarkan warna dan tekstur daun dengan menggunakan data *training* sebanyak 160 citra. Tujuannya adalah untuk melatih data pada data *training* yang berguna untuk menentukan jenis penyakit daun anggur yang akan dilakukan pada data yang akan diuji. Metode yang digunakan untuk proses klasifikasi adalah jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberhasilan sistem dalam identifikasi penyakit pada daun anggur. Penelitian yang dilakukan menggunakan jumlah data citra daun sebanyak 160 citra daun. Data training digunakan

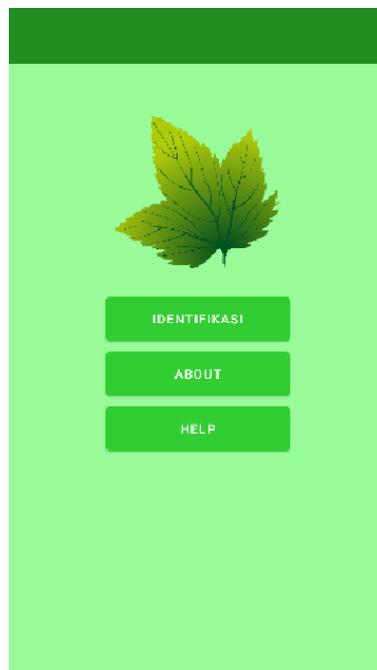
sebagai data rujukan identifikasi yang sesuai atau yang telah ditentukan sebelumnya, sedangkan data uji digunakan untuk menguji ketepatan sistem dalam melakukan identifikasi penyakit pada daun anggur. Hasil identifikasi tersebut akan dicatat dan dibandingkan dengan identifikasi atau jenis penyakit yang sebenarnya. Dari hasil identifikasi kemudian dihitung akurasi.

3.2 Implementasi Aplikasi

Berikut ini merupakan tampilan yang telah dibuat.

3.2.1 Halaman Utama

Halaman utama aplikasi merupakan halaman yang berisi menu-menu utama dari aplikasi. Gambar 8 menunjukkan tampilan halaman utama aplikasi.



Gambar 8. Halaman Utama

3.2.2 Halaman Identifikasi

Halaman hasil identifikasi merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan citra asli, proses pengolahan citra, dan analisis hasil identifikasi jenis penyakit daun anggur. Gambar 9 menunjukkan hasil dari identifikasi.



Gambar 9. Halaman Identifikasi

3.3 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi identifikasi jenis penyakit daun anggur dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox*. Tahapan pengujian ini berisi rangkaian pengujian tombol dan fungsi yang terdapat dalam aplikasi.

Table 1. Pengujian *Black box*

No	Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menjalankan aplikasi	Menekan <i>icon</i> aplikasi	Aplikasi berhasil masuk ke tampilan utama	Berhasil
2	Tombol Identifikasi	Menekan tombol identifikasi	Masuk ke halaman identifikasi	Berhasil
3	Mengambil citra dari galeri	Menekan tombol galeri	Masuk ke galeri dan memilih citra	Berhasil
4	Tombol proses identifikasi	Menekan tombol proses identifikasi	Menampilkan hasil identifikasi penyakit daun anggur	Berhasil

3.4 Uji Coba Sistem

Uji coba sistem dilakukan sebanyak 3 skenario untuk mendapatkan nilai yang bagus. Berikut ini adalah hasil dari skenario uji.

Table 2. Hasil Uji Sistem

No	Training	Testing	Epoch	Akurasi
1	120	24	100	72%
2	120	24	200	78%
3	160	40	300	82,5%

Pada tabel 2. Dari 3 skenario hasil uji coba sistem yang dilakukan terdapat jumlah 160 data *training*, dan 40 data *testing* daun menghasilkan akurasi sebesar 82,5%.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pada tahapan - tahapan pengimplementasi dari arsitektur umum yang telah diterapkan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sistem ini dapat membantu masyarakat yang kurang pengetahuan mengenai penyakit pada daun anggur.
2. Algoritma *Backpropagation* dapat mengidentifikasi jenis penyakit daun anggur berdasarkan citra daunnya dengan baik, dengan akurasi sebesar 82,5%.
3. Dilihat dari hasil pengujian semakin tinggi nilai *epoch* yang digunakan maka akurasi yang dihasilkan makin tinggi.

5. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Jumlah data *training* ditingkatkan lagi supaya mendapatkan akurasi yang lebih baik.
2. Menggunakan metode atau algoritma lain sebagai identifikasi penyakit daun anggur.
3. Sistem identifikasi antarmuka dibuat secara *real-time* untuk lebih mempermudah pengguna menjalankan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Putra Aprilian Prastianing Huda, Aditya Akbar Riadi, "KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PADA DAUN APEL DAN ANGGUR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS," vol. 4, no. 2, pp. 10-17, 2021.
- [2] S. S. Simanjuntak, H. Sinaga, K. Telaumbanua, and Andri, "Klasifikasi Penyakit Daun Anggur Menggunakan Metode GLCM, Color Moment dan K*Tree," *J. SIFO Mikroskil*, vol. 21, no. 2, pp. 93-104, 2020.
- [3] P. U. Rakhmawati, Y. M. Pranoto, and E. Setyati, "Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine," *Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa*, pp. 1-8, 2018.
- [4] R. E. Umyy Gusti Salamah, *Pengolahan Citra Digital*. Kota Bandung: CV. MEDIA SAINS INDONESIA, 2021.
- [5] A. Sudarsono, "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk

Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu),” *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 61–69, 2016, doi: 10.37676/jmi.v12i1.273.

- [6] A. W. Agus Perdana Windarto, Darmeli Nasution, M. S. H. Frinto Tambunan, M. R. L. Muhammad Noor Hasan Siregar, and D. N. Solikhun, Yusra Fadhillah, *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [7] A. D. Kasman, “Kolaborasi Dahsyat ANDROID dengan PHP dan MySQL,” *Lokomedia*, 2013.