

PENERAPAN JARINGAN SARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA PERCEPTRON PADA DETEKSI PENYAKIT BAWANG MERAH

¹⁾Yola Permata Bunda, ²⁾Siti Agus Kartini, Muhammad Romi Nasution³⁾, Asep Supriyanto⁴⁾
Satria Riki Mustafa⁵⁾

^{1,2)}Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Tjut Nyak Dhien

^{1,2)}Gg. Rasmi No.28, Sei Sikambing C. II, Kec. Medan Helvetia, Kota Medan, Sumatera Utara

³⁾Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pasir Pengaraian\

^{4,5)}Teknik Informatika Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pasir Pengaraian

^{3,4,5)}Jl. Tuanku Tambusai Jl. Raya Kumu, Rambah, Pasir Pengaraian, Riau

E-mail : yolapermatabunda07@gmail.com, sitiaguskartini11@gmail.com, rominastimuhammad@gmail.com,
asep.tif@gmail.com, satriarikimustafa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini difokuskan pada kemajuan sistem deteksi penyakit bawang merah (*Allium ascalonicum*) menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan Algoritma Perceptron. Bawang merupakan komoditas hortikultura penting dengan kepentingan ekonomi yang substansif di Indonesia. Namun, produksi bawang merah sering terhambat oleh berbagai penyakit yang dapat menyebabkan kerugian signifikan. Identifikasi tepat waktu dan pengelolaan yang efektif terhadap penyakit tersebut sangat penting untuk mengurangi dampak buruknya. Sistem pakar yang memanfaatkan kecerdasan buatan, khususnya JST, telah terbukti efektif dalam deteksi penyakit tanaman. JST meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan membuat keputusan berdasarkan data yang diperoleh. Penelitian ini menggunakan data gejala penyakit bawang merah yang terdiri dari 13 gejala dan 7 jenis penyakit. Setiap gejala dan penyakit dihubungkan dalam basis pengetahuan yang kemudian dianalisis menggunakan Algoritma Perceptron. Perceptron adalah algoritma pembelajaran terawasi yang digunakan untuk klasifikasi dan pengenalan pola. Proses pelatihan melibatkan inialisasi bobot dan bias, perhitungan respon output, dan penyesuaian bobot jika terjadi kesalahan. Hasil akhir dari sistem ini adalah identifikasi jenis penyakit yang menyerang bawang merah berdasarkan gejala yang diamati. Implementasi sistem ini mencakup tampilan home, tampilan diagnosa, dan tampilan hasil diagnosa. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk melakukan diagnosa penyakit bawang merah dengan menjawab pertanyaan terkait gejala yang diamati. Hasil diagnosa akan menampilkan jenis penyakit dan solusi yang disarankan. Penelitian ini menunjukkan bahwa Algoritma Perceptron dapat diterapkan secara efektif dalam sistem deteksi penyakit bawang merah, membantu petani dalam mengidentifikasi dan mengelola penyakit dengan lebih cepat dan akurat.

Kata Kunci: JST, Perceptron, Bawang Merah

ABSTRACT

*This research focuses on advances in the onion (*Allium ascalonicum*) disease detection system using Artificial Neural Networks (ANN) with the Perceptron Algorithm. Onions are an important horticultural commodity with substantial economic importance in Indonesia. However, shallot production is often hampered by various diseases that can cause significant losses. Timely identification and effective management of the disease is essential to reduce its adverse effects. Expert systems that utilize artificial intelligence, especially ANN, have proven effective in plant disease detection. ANN imitates the way the human brain works in recognizing patterns and making decisions based on the data obtained. This study used data on onion disease symptoms which consisted of 13 symptoms and 7 types of disease. Each symptom and disease is connected in a knowledge base which is then analyzed using the Perceptron Algorithm. Perceptron is a supervised learning algorithm used for classification and pattern recognition. The training process involves initializing weights and biases, calculating output responses, and adjusting weights if errors occur. The final result of this system is the identification of the type of disease that attacks shallots based on the symptoms observed. The implementation of this system includes a home display, diagnostic display, and diagnostic results display. This system allows users to diagnose shallot diseases by answering questions related to the symptoms observed. The diagnosis results will display the type of disease and the recommended solution. This research shows that the Perceptron algorithm can be applied effectively in shallot disease detection systems, helping farmers identify and manage diseases more quickly and accurately.*

Keyword: ANN, Perceptron, Red Onion

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*), umumnya dikenal sebagai tanaman bawang merah, memegang posisi yang signifikan di antara komoditas hortikultura di Indonesia karena nilai ekonominya yang cukup besar dan perannya sebagai sumber pendapatan utama bagi banyak petani. Meskipun demikian, Budidaya bawang merah sering terhambat oleh berbagai penyakit yang memiliki kapasitas untuk menyebabkan penurunan hasil yang signifikan. Akibatnya, identifikasi tepat waktu dan pengelolaan yang efektif dari penyakit bawang merah ini sangat penting dalam mengurangi konsekuensi buruk yang mungkin ditimbulkannya [1].

Sistem pakar adalah bagian dari pengetahuan khusus dalam ranah kecerdasan buatan yang memanfaatkan keahlian mendalam untuk mengatasi masalah yang setara dengan ahli manusia. Seorang ahli merupakan seseorang dengan keahlian dalam bidang tertentu [2].

Jaringan Saraf Tiruan merupakan model untuk memproses informasi yang mengambil inspirasi dari fungsi sistem saraf biologis, seperti otak, untuk memproses informasi. [3]. Jaringan Saraf Tiruan (JST) telah menjadi alat yang efektif dalam berbagai aplikasi termasuk deteksi penyakit tanaman. JST meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan membuat keputusan berdasarkan data yang diperoleh [4]. Algoritma Perceptron, salah satu jenis JST, dikenal karena kemampuannya dalam klasifikasi dan pengenalan pola, sehingga sangat potensial untuk digunakan dalam deteksi penyakit bawang merah [5].

Penelitian dengan algoritma perceptron sebelumnya pernah dilakukan oleh Hao Liu (2023) dengan hasil penelitian ini memfokuskan pada penerapan algoritma perceptron dalam pengolahan citra untuk deteksi dan klasifikasi objek. Algoritma perceptron digunakan untuk mengenali pola

dan fitur dalam gambar, meningkatkan akurasi deteksi objek [6].

Penelitian dengan Jaringan Saraf Tiruan juga pernah dilakukan oleh Junadhi Dimana Hasil analisis data menggunakan kedua teknik Jaringan Saraf Tiruan mengungkapkan bahwa *Backpropagation* menunjukkan standar deviasi yang lebih rendah dibandingkan dengan *Monte Carlo*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pendekatan Backpropagasi sangat efektif dalam meramalkan jumlah individu yang terkena demam berdarah di Kota Pekanbaru. [7].

Pertanian bawang menghadapi banyak tantangan, salah satunya termasuk kerentanan terhadap berbagai penyakit yang berpotensi mengurangi kualitas dan kuantitas hasil. Pendekatan tradisional untuk identifikasi penyakit sering membutuhkan durasi yang lama dan kelangkaan personel ahli. Selain itu, adanya beragam faktor lingkungan dan variabilitas manifestasi penyakit semakin mempersulit proses deteksi penyakit. [8].

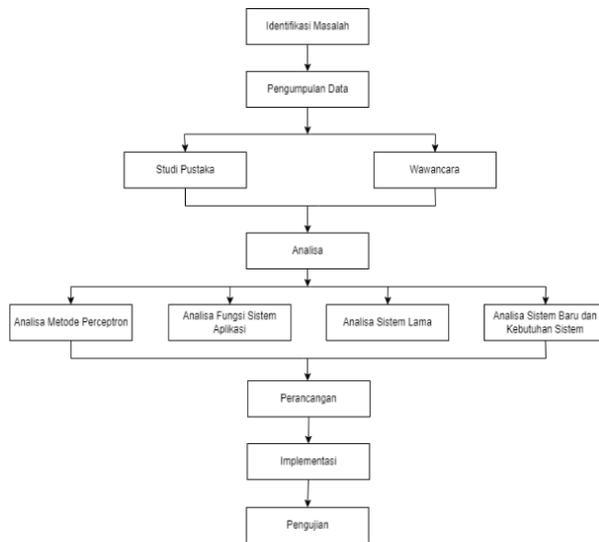
Pemanfaatan teknik manual dalam identifikasi penyakit bawang merah tidak hanya padat karya tetapi juga kurang presisi. Ada persyaratan mendesak untuk teknologi yang ditingkatkan dan dapat diandalkan untuk mengidentifikasi penyakit tanaman dengan segera, dengan tujuan mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh penyakit tersebut [9].

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijabarkan diatas sehingga penulis akan mencoba meneliti Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Algoritma Perceptron Pada Deteksi Penyakit Bawang Merah.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan mengeksekusi fase terkait secara berurutan. Fase-fase ini dirinci dalam metodologi penelitian, yang menyajikan prosedur penelitian secara koheren, konsisten, dan metodis. Tahapan penelitian

diilustrasikan pada Gambar 1.:



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Penjelasan fase penelitian yang diilustrasikan pada gambar 1 diberikan dalam penjelasan selanjutnya:

Mengidentifikasi Masalah

Melakukan identifikasi masalah terhadap penelitian dalam mendeteksi penyakit bawang merah

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data penelitian ini, pemeriksaan menyeluruh terhadap literatur yang ada dilakukan oleh peneliti untuk mengidentifikasi referensi terkait untuk mengumpulkan informasi tentang subjek penyelidikan. Referensi ini biasanya mencakup jurnal akademik, situs web, dan buku yang diterbitkan. Selanjutnya, semua informasi yang diperoleh dikonsolidasikan dan disintesis untuk tujuan menyusun penelitian ini.

Analisa

Langkah berikutnya adalah melakukan analisa terhadap metode yang digunakan dari penelitian ini, yaitu menganalisa Algoritma *Perceptron*

Perancangan

Tahap ini dilakukannya perancangan untuk dapat menghasilkan sistem pakar yang selaras terhadap dengan tujuan penelitian,

Implementasi

Tahap ini yang mana beberapa elemen pendukung yang memainkan peran yang sangat penting terhadap implementasi sistem yang berkaitan yang mana adalah perangkat lunak (*software*) serta perangkat keras (*hardware*).

Pengujian

Tahap pengujian ini adalah suatu tahapan yang akan menjelaskan apakah sebuah aplikasi sistem pakar yang menerapkan algoritma *Perceptron* untuk mendiagnosa *Penyakit Bawang Merah* dapat bekerja dengan baik

Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap terakhir dimana pada tahapan ini akan mengambil suatu kesimpulan hasil dari penelitian yang telah dilakukan terhadap penggunaan algoritma *Perceptron* pada aplikasi Sistem Pakar.

HASIL

Data yang dikumpulkan adalah 13 kumpulan gejala dan 7 jenis penyakit Bawang Merah yang nantinya memiliki rule dari setiap gejala dan penyakit. Dimana data penyakit dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Penyakit

Kode	Penyakit
P 1	Bercak ungu
P 2	Embun buluk
P 3	Antraknosa
P 4	Mati Pucuk
P 5	Ngelumpruk
P 6	Moler
P 7	Bercak daun

Data gejala dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Tabel Data Gejala

Kode	Gejala
G 1	Bintik Bintik Putih
G 2	Bercak Daun Berwarna Putih
G 3	Bercak Daun Berwarna Ungu
G 4	Bercak Hijau

G 5	Bercak Merah Keunguan
G 6	Bercak Daun Berwarna Coklat
G 7	Bercak Daun Berwarna Putih
G 8	Bercak Daun Berwana Putih Keunguan
G 9	Daun Menguning
G 10	Layu
G 11	Daun Coklat atau Putih
G 12	Daun Belang Hijau Pucat atau Kuning
G 13	Daun Kering

G 3	Bercak Daun Berwarna Ungu	■
G 4	Bercak Hijau	■
G 5	Bercak Merah Keunguan	■
G 6	Bercak Daun Berwarna Coklat	■
G 7	Bercak Daun Berwarna Putih	■
G 8	Bercak Daun Berwana Putih Keunguan	■
G 9	Daun Menguning	■
G 10	Layu	■
G 11	Daun Coklat atau Putih	■
G 12	Daun Belang Hijau Pucat atau Kuning	■
G 13	Daun Kering	■

Data relasi penyakit dan gejala dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Tabel Relasi Penyakit dan Gejala

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G 1	■						
G 2	■	■					
G 3	■	■					
G 4	■	■	■				
G 5	■	■					
G 6			■				■
G 7	■		■		■		
G 8			■		■		■
G 9	■	■					■
G 10		■	■	■		■	
G 11			■	■			
G 12		■	■	■			■
G 13	■	■		■			

Perhitungan Perceptron

Dari data penyakit dan gejala yang sudah di relasikan berdasarkan gejala dan penyakit selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan algoritma perceptron Dimana dilakukannya pemilihan gejala yang terlihat pada bawang merah. Jika jawaban data Input : Ya = 1 ; Tidak = 0 yang dapat di lihat pada tabel 4 berikut

Tabel 4. Tabel Relasi Penyakit dan Gejala

Kode	Gejala	Ya	Tidak
G1	Bintik Bintil Putih	■	
G2	Bercak Daun Berwarna		■

Sehingga Input yang didapatkan Input yang: 1,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0.

Jumlah data gejala yang digunakan dalam sistem ahli penyakit bawang berjumlah 13 gejala. Melalui pemanfaatan pengetahuan yang berkaitan dengan gejala dan penyakit, adalah mungkin untuk membangun basis pengetahuan dalam bentuk hubungan antara gejala dan penyakit yang ditemukan pada bawang. Ada 13 gejala sebagai input data, sedangkan target meliputi 7 penyakit. Hal ini disebabkan adanya 13 gejala untuk analisis gejala penyakit pada bawang, bersama dengan 7 klasifikasi penyakit yang berbeda..

Langkah dan formula pelatihan JST algoritma *Perceptron*:

Langkah 1. Inialisasi bobot dan bias dengan nilai bias (biasnya = 0). *Set learning rate* α . Untuk menyederhanakan, set didefinisikan sebagai sama dengan 1. Set nilai *threshold* untuk fungsi aktivasi.

- *Learning rate* $\alpha = 1$
- Angka Ambang (*Threshold*) $\theta = 0$

$$y = \begin{cases} 1 & \text{jika } Y_{in} > \theta \\ 0 & \text{jika } -\theta \leq Y_{in} \leq \theta \\ -1 & \text{jika } Y_{in} < -\theta \end{cases}$$

Langkah 2. Hitung respon dari unit *output*:

EPOCH KE -1

Input = (x1=1;x2=0;x3=0;x4=1;x5=1;x6=1;
x7=1;x8=1;x9=1;x10=0;x11=0;x12=0;x13=0);

Target = 1;

Bobot = w1;w2;w3;w4;w5;w6;w7;w8;w9;
w10;w11;w12;w13;b=0);

Bias = b = 0;

$$net = \sum_i x_i \cdot w_i + b$$

$$Net = 1(0) + 0(0) + 0(0) + 1(0) + 1(0) + 1(0) + 1(0) + 1(0) + 1(0) + 0(0) + 0(0) + 0(0) + 0(0) + 0 = 0$$

Masukkan didalam fungsi aktivasi.

$$y = \begin{cases} 1 & \text{jika } Y_{in} > \theta \\ 0 & \text{jika } -\theta \leq Y_{in} \leq \theta \\ -1 & \text{jika } Y_{in} < -\theta \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0, y \neq t$

(tidak adanya kesamaan target $t = 1$, yang menyebabkan harus dilakukan perubahan bobot dan bias)

Langkah 3. Ubahlah bobot-bobot dan bias jika error terjadi pada pola y perubahan bobot dan bias:

$$w_1 \text{ (baru)} = w_1 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_1 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 1 = 1$$

$$w_2 \text{ (baru)} = w_2 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_2 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$w_3 \text{ (baru)} = w_3 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_3 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$w_4 \text{ (baru)} = w_4 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_4 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 1 = 1$$

$$w_5 \text{ (baru)} = w_5 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_5 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 1 = 1$$

$$w_6 \text{ (baru)} = w_6 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_6 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 1 = 1$$

$$w_7 \text{ (baru)} = w_7 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_7 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 1 = 1$$

$$w_8 \text{ (baru)} = w_8 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_8 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 1 = 1$$

$$w_9 \text{ (baru)} = w_9 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_9 = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$w_{10} \text{ (baru)} = w_{10} \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_{10} = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$w_{11} \text{ (baru)} = w_{11} \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_{11} = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$w_{12} \text{ (baru)} = w_{12} \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_{12} = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$w_{13} \text{ (baru)} = w_{13} \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot x_{13} = 0 + 1 \cdot (1) \cdot 0 = 0$$

$$b \text{ (baru)} = b \text{ (lama)} + \alpha \cdot t = 0 + 1 \cdot (1) = 1$$

Langkah 4. Sampai saat kondisinya berhenti terpenuhi.

Kondisi terhenti adalah sebuah kondisi yang tidak ada terjadinya perubahan pada langkah 2.

EPOCH KE -2

Input = (x1=1;x2=0;x3=0; x4=1;x5=1;x6=1;
x7=1;x8=1;x9=1;x10=0;x11=0;x12=0;x13=0);

Target = 1;

$$net = \sum_i x_i \cdot w_i + b$$

$$Net = 1(1) + 0(0) + 0(0) + 1(1) + 1(1) + 1(1) + 1(1) + 1(1) + 1(1) + 0(0) + 0(0) + 0(0) + 0(0) + 1 = 8$$

Masukkan dalam fungsi aktivasi

$$y = \begin{cases} 1 & \text{jika } Y_{in} > \theta \\ 0 & \text{jika } -\theta \leq Y_{in} \leq \theta \\ -1 & \text{jika } Y_{in} < -\theta \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 1, y = t$

(kesamaan hasil target $t = 1$, yang menyebabkan harus dilakukan perubahan bobot dan bias)

Pada epoch ke-2, *Perceptron* bisa mengetahui atau mengenali pola yang telah ditetapkan sebelumnya yang terdiri dari 13 pola, sehingga ini menyiratkan bahwa target yang dimaksudkan tercapai antara target dan *actual output* memiliki hasil yang sama.

Hasil akhir pada inputan ini berupa jenis penyakit apa yang dialami oleh bawang merah, yang mana akhir dari hasil ini mempunyai rules seperti berikut:

1,1,1,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1 = Bercak ungu

0,1,1,1,1,0,0,0,1,1,0,1,1 = Embun buluk

0,0,0,1,0,1,1,1,1,1,1,0 = Antraknosa

0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1 = Mati Pucuk

0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0 = Ngelumpruk

0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0 = Moler

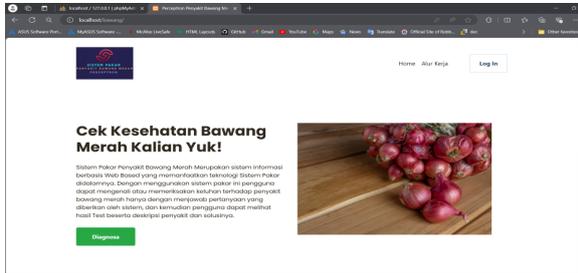
1,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0 = Bercak daun

Dan dari contoh kasus diatas, data yang telah ditraining kemudian disesuaikan dengan rules yang ada. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tanaman bawang terdeteksi penyakit Bercak Ungu.

Implementasi Sistem

1. Tampilan Home

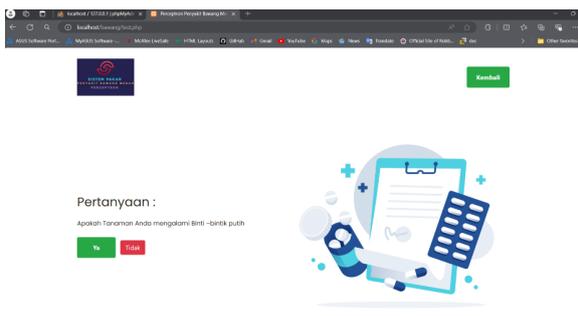
Dimana tampilan ini akan menampilkan halaman awal yang berikan info dan beberapa menu untuk bisa dipilih sesuai kebutuhan.



Gambar 2. Tampilan Home

2. Tampilan Diagnosa

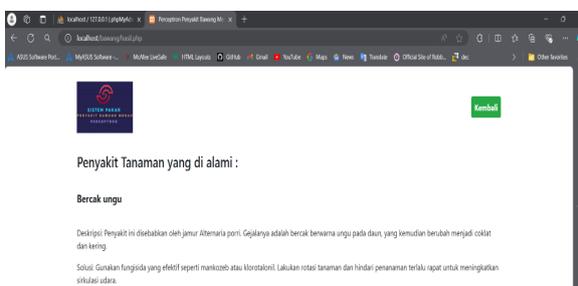
Dimana tampilan ini akan menampilkan halaman Untuk melakukan Diagnosa dengan menjawab pertanyaan yang tampil dengan jawaban ya atau tidak.



Gambar 3. Tampilan Diagnosa

3. Tampilan hasil Diagnosa

Dimana tampilan ini akan menampilkan hasil dari diagnose yang kita pilih berdasarkan pertanyaan dan akan menampilkan Solusi dari penyakit yang dideteksi.



Gambar 3. Tampilan Hasil Diagnosa

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa

Jaringan Saraf Tiruan dengan Algoritma Perceptron bisa dipergunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman bawang merah. Melalui pelatihan menggunakan dataset gejala dan penyakit, sistem ini mampu mengenali pola dan memberikan diagnosis yang akurat. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi dan mengelola penyakit tanaman secara cepat dan efisien, mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit, dan meningkatkan produktivitas pertanian. Metode yang dikembangkan juga memberikan fondasi yang baik untuk penelitian lebih lanjut dalam aplikasi kecerdasan buatan di bidang pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Dahlianawati, S. Sofyan, and F. Jakfar, "Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Di Kecamatan Banda Baro Kabupaten Aceh Utara," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 5, no. 4, pp. 31-44, 2020, doi: 10.17969/jimfp.v5i4.15867.
- [2] I. P. Sari, L. Trisnawati, and N. Silviana, "Penerapan Sistem Pakar Berbasis Frame Untuk Identifikasi Jenis Pada Ras Kucing," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 1, pp. 59-68, 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i1.2703.
- [3] E. P. Cynthia and E. Ismanto, "Backpropagation Algorithm Artificial Neural Network in Predicting the Availability of Food Commodities in Riau Province," *RABIT J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 2, no. 2, pp. 83-98, 2017.
- [4] O. Aumont *et al.*, "濟無No Title No Title No Title," *Biogeosciences*, vol. 43, no. 5, pp. 679-694, 2018, [Online]. Available: <http://www.unil.ch/ssp/page34569.html>
- [5] R. Ardianto and S. K. Wibisono, "Analisis Deep Learning Metode Convolutional Neural Network Dalam Klasifikasi Varietas Gandum," *J. Kolaboratif Sains(JKS)*, vol. 6, no. 12,

- pp. 2081–2092, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i12.4938.
- [6] H. Liu, A. Qing, Z. Yu, and S. Zhang, “Broad band and wide scan SIW Cavity-backed phased arrays for 5G applications,” *2019 IEEE Int. Symp. Antennas Propag. Usn. Radio Sci. Meet. APSURSI 2019 - Proc.*, pp. 2009–2010, 2019, doi: 10.1109/APUSNCURSINRSM.2019.8888317.
- [7] J. Agustin, Susanti, “Perbandingan Metode Backpropagation Dengan Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Penderita Demam Berdarah Dengue Di Kota Pekanbaru,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 2, no. 2, pp. 186–195, 2017, doi: 10.36341/rabit.v2i2.185.
- [8] F. Laila *et al.*, *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman Get Press Indonesia*. 2023. [Online]. Available: www.getpress.co.id
- [9] S. Aisyah, A. R. Sagala, and D. Sitanggang, “Sistem Pakar Untuk Mendignosa Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis Web,” *J. Inform. Kaputama*, vol. 1, no. 2, pp. 95–102, 2017, doi: 10.59697/jik.v1i2.446.