

PENGAPLIKASIAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT PADA AYAM BROILER MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION

Application Of Artificial Neural Networks To Identify Diseases In Broiler Chickens Using The Backpropagation Method

Rohul Iman¹, Abdullah Zaenuddin², Made Sutha Yadnaya³

^{1,3}Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

²Jurusan Teknik Elektro Poltek Negeri Makassar

¹email1@ftunram.ac.id, ²email2@ftunram.co.id, ³email3@poltek mks.ac.id

ABSTRAK

Jaringan syaraf tiruan dapat diterapkan dalam bidang kesehatan. Dalam penelitian ini jaringan syaraf tiruan digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada ayam ternak broiler menggunakan metode Backpropagation. Penyakit – penyakit pada ayam meliputi salmonella, coccidiosis, dan new castle disease. Identifikasi penyakit pada ayam berdasarkan data citra dari kotoran ayam. Metode yang digunakan adalah backpropagation atau propagasi error. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 700 data citra. Data pada penelitian ini di dapat dari Kaggle. Hasil akurasi terbaik diperoleh pada jumlah data 600 dengan iterasi 1000, dan nilai alpha 0.9 didapatkan hasil akurasi pengujian yaitu sebesar 90% dengan nilai error sebesar 10%. Hasil akurasi jaringan syaraf tiruan dipengaruhi oleh jumlah data latih. Semakin banyak data yang digunakan maka hasil akurasi akan semakin tinggi.

Kata kunci : Ayam broiler, Penyakit ayam, Citra, Jaringan syraf tiruan, Backpropagation.

ABSTRACT

Artificial neural networks can be applied in the health sector. In this research, artificial neural networks were used to identify diseases in broiler chickens using the Backpropagation method. Diseases in chickens include salmonella, coccidiosis, and new castle disease. Identification of diseases in chickens based on image data from chicken droppings. The method used is backpropagation or error propagation. The data used in this research was 700 image data. The data in this research was obtained from Kaggle. The best accuracy results were obtained with a total of 600 data with 1000 iterations, and an alpha value of 0.9 obtained testing accuracy results of 90% with an error value of 10%. The accuracy results of artificial neural networks are influenced by the amount of training data. The more data used the higher the accuracy results.

Keywords: Broiler chickens, Chicken diseases, Imagery, Artificial neural networks, Backpropagation.

PENDAHULUAN

Ayam atau dengan nama latin (*Gallus gallus domesticus*) adalah hewan yang termasuk kedalam kelompok hewan unggas yang biasa dipelihara untuk dimanfaatkan

daging, telur, dan bulunya. Menurut Tumbal dan Simanjuntak (2019), Ayam broiler merupakan jenis ayam ras unggul yang mempunyai sifat genetic tinggi khususnya dalam pertumbuhan.

Peternakan ayam broiler berkembang pesat dikarenakan jumlah permintaan yang terus meningkat. Menurut laporan Badan Pusat Statistik pada tahun 2021 rata-rata konsumsi daging ayam di Indonesia mencapai 0,14 kilogram (kg) per kapita per minggu. Angka tersebut meningkat 7,69% dibandingkan tahun 2020. Namun tidak sedikit peternak ayam *broiler* mengalami kerugian atau kegagalan dikarenakan penyakit yang timbul pada ayam broiler. Menurut Tariakoso (2009), Penyakit pada ternak secara umum terbagi menjadi penyakit infeksi dan penyakit non infeksi.

Kotoran ayam dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada ayam. Perubahan bentuk, bau dan warna feses ayam merupakan indikasi adanya perubahan pada sistem pencernaan dan kesehatan ayam. Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan sebuah sistem pemrosesan data yang meniru cara kerja sistem syaraf manusia, yang terdiri atas banyak elemen pemrosesan sederhana yang terhubung secara paralel. *Backpropagation* merupakan salah satu metoda jaringan syaraf tiruan yang menggunakan satu atau lebih layer tersembunyi.

Teknologi Jaringan Syaraf Tiruan dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasi penyakit yang terjadi pada ayam ternak broiler. Dengan menggunakan data citra kotoran ayam yang sudah terindikasi penyakitnya, metode *backpropagation* sangat cocok digunakan untuk membuat klasifikasi penyakit pada ayam ternak broiler.

DASAR TEORI

A. Jaringan Syaraf Biologi

Otak manusia memiliki struktur yang sangat kompleks dan memiliki kemampuan yang luar biasa. Otak terdiri dari neuron-neuron dan penghubung yang disebut sinapis. Neuron bekerja berdasarkan implus atau sinyal yang diberikan pada neuron. Neuron meneruskannya pada neuron lain. Diperkirakan manusia

memiliki 10^{12} neuron dan 6.10^{18} sinapis.

B. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan sebuah sistem pemrosesan data yang meniru cara kerja sistem syaraf manusia, yang terdiri atas banyak elemen pemrosesan sederhana yang terhubung secara paralel, Abelia, R et all (2021). Menurut Siang (2005), Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah system pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi.

C. *Backpropagation*

Algoritma pelatihan *backpropagation* pertama kali dirumuskan oleh Werbos dan dipopulerkan oleh Rumelhart dan McClelland untuk dipakai pada *backpropagation* termasuk dalam algoritma pembelajaran yang terwarisi atau *supervised learning* dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya, Masrizal & Hadiansa (2017).

1. Perambatan Maju

- a. Perhitungan nilai neuron-neuron pada *hidden layer* (nilai Z).

Perhitungan nilai neuron Z1, Z2, dan Z3 dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$z_{in_j} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

$$z_j = f(z_{in_j})$$

- b. Perhitungan nilai neuron-neuron pada *hidden layer* (nilai Y).

Perhitungan nilai neuron Y1 dan Y2 dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$y_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^n z_j w_{jk}$$

$$y_k = f(y_in_k)$$

2. Perambatan Mundur

- a. Perhitungan perambatan mundur dari *output layer* ke *hidden layer*

Pembaruan bobot W pada proses ini dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan berikut ini.

$$\begin{aligned} \delta_k &= (t_k - y_k) f'(y_in_k) \\ &= (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \end{aligned}$$

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j$$

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k$$

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk}$$

$$w_{0k}(\text{baru}) = w_{0k}(\text{lama}) + \Delta w_{0k}$$

- b. Perhitungan perambatan mundur dari *hidden layer* ke *input layer*

Pembaruan bobot V pada proses ini dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan berikut ini.

$$\delta_in_j = \sum_{k=1}^n \delta_k w_{jk}$$

$$\begin{aligned} \delta_j &= \delta_in_j f'(z_in_j) \\ &= \delta_in_j z_j (1 - z_j) \end{aligned}$$

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$$

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j$$

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

$$v_{0j}(\text{baru}) = v_{0j}(\text{lama}) + \Delta v_{0j}$$

D. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan jenis ayam ras unggul yang mempunyai sifat genetic tinggi khususnya

dalam pertumbuhan. Karakteristik ayam tipe *broiler* bersifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan ayam cepat, bulu merapat ke tubuh ternak, kulit ayam putih, dan produksi telur rendah, Suprijatna et al (2008).

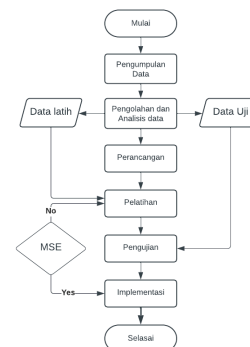
E. Penyakit Ayam

Newcastle Disease (ND), merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *paramyxo* yang bersifat menggumpal dan merusak sel darah merah pada ayam, atau juga sering disebut tetelo dengan memutarnya leher kepala ayam, Zulkarnaen (2013).

Infectious Bursal Disease (IBD), merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus golongan *birnaviridae* atau juga sering disebut gumboro. Penyakit gumboro menyerang kekebalan tubuh ayam dan merusak bagian organ bursa fabricius yang terletak di dekat anus (*dorsal* anus), sehingga menurunkan tanggap kebal dan menyebabkan serangan penyakit yang mematikan (Nuroso, 2009).

METODELOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan alur kerja jaringan syaraf tiruan untuk memperoleh hasil identifikasi penyakit ayam yang lebih akurat dan sesuai dengan yang diharapkan.



Penelitian ini di mulai dengan proses pengumpulan data berupa gambaran kotoran ayam dan nama penyakit pada ayam *broiler*. Selanjutnya data tersebut di olah dan di

gunakan sebagai data latih dan data uji pada jaringan syaraf tiruan. Perancangan meliputi pembuatan arsitektur dan parameter-parameter jaringan syaraf tiruan. Selanjutnya pada tahap pelatihan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan data latih dan data uji. Pelatihan dilakukan sampai target error terpenuhi sehingga jaringan syaraf tiruan dapat terpenuhi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Transformasi HSV



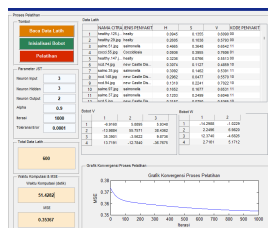
Gambar 1 (Citra RGB Data Pertama)

Transformasi HSV dilakukan untuk mendapatkan nilai rata-rata dari ruang warna HSV. Berikut Hasil rata-rata HSV dari data citra kotoran ayam didapatkan:

Penyakit	H	S	V
Coccidiosis	0,1303	0,32225	0,67773
New Castle Disease	0,2612	0,16671	0,56151
Salmonella	0,2844	0,21053	0,57003
Healthy	0,3117	0,0729	0,55977

Dapat dilihat pada tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata tranformasi ruang warna HSV yang diperoleh dari data pelatihan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Dimana pada penyakit Coccidiosis dominan warna kuning kecoklatan, pada penyakit New castle disease dominan warna kuning kehijauan, pada penyakit Salmonella dominan warna putih, dan healthy dominan warna putih hitam.

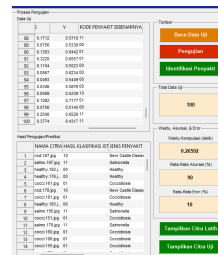
B. Pelatihan



Gambar 3 (Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan)

Berdasarkan pelatihan yang telah dilakukan dengan arsitektur jaringan 3 *input layer*, 3 *hidden layer* dan 2 *output layer* pada jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* didapatkan hasil *mean square error* (MSE) sebesar 0.338. dengan menggunakan data latih sebanyak 600 data.

C. Pengujian



Gambar 4 (Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan)

Gambar diatas menunjukkan tampilan pengujian jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan 100 data citra kotoran ayam yang berbeda dengan data pada proses pelatihan. Dapat dilihat hasil pengujian jaringan syaraf tiruan *backpropagation* memiliki akurasi sebesar 90%. Dimana dari 100 data latih jaringan syaraf tiruan *backpropagation* berhasil mengidentifikasi 90 data dengan benar.

D. Identifikasi Penyakit

Setelah selesai melakukan proses pelatihan dan pengujian yang dilakukan di dalam *form* prediksi. Selanjutnya adalah proses identifikasi atau klasifikasi penyakit ayam dengan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Proses klasifikasi dilakukan dengan memasukkan foto kotoran ayam ke dalam program jaringan syaraf tiruan. Selanjutnya sistem akan menentukan nilai H, S, V dari foto dan melakukan perambatan maju untuk menentukan *output* yang dihasilkan jaringan syaraf tiruan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil membangun sebuah aplikasi jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* untuk mengidentifikasi penyakit pada ayam ternak broiler. Aplikasi

ini dapat memberikan informasi penyakit ayam hanya dengan menggunakan data citra atau gambar dari kotoran ayam.

2. Berdasarkan pelatihan yang telah dilakukan pada proses perediksi jaringan syaraf tiruan dengan nilai *input layer* 3, nilai *hidden layer* 3, nilai *output layer* 2, jumlah iterasi 100, dan nilai alpha 0.3 diperoleh hasil akurasi pengujian yaitu 92% dengan jumlah data latih sebanyak 400. Pada proses perediksi dengan nilai *input layer* 3, nilai *hidden layer* 3, nilai *output layer* 2, jumlah iterasi 500, dan nilai alpha 0.6 diperoleh hasil akurasi pengujian yaitu 83% dengan jumlah data latih sebanyak 500. Pada proses perediksi dengan nilai *input layer* 3, nilai *hidden layer* 3, nilai *output layer* 2, jumlah iterasi 1000, dan nilai alpha 0.9 diperoleh hasil akurasi pengujian yaitu 90% dengan jumlah data uji sebanyak 100.
3. Hasil prediksi dan identifikasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dipengaruhi oleh jumlah data latih yang digunakan. Semakin banyak data yang digunakan maka hasil akurasi yang diperoleh jaringan syaraf tiruan akan semakin tinggi. Selain itu nilai parameter-parameter yang ada pada jaringan syaraf tiruan juga mempengaruhi hasil prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abelia, R., Ruslan., Laome, L., Baharuddin., Makkulau., Agusrawati. (2022). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada Peramalan Curah Hujan Di Kota Kendar. *Jurnal Matematika Kompetensi Statiska*. Vol 2(2). 1-7. <https://doi.org/10.33772/jmks.v2i2.18>
- Ahmed, G., Malick, R. A. S., Akhunzada, A., Zahid, S., Sagri, M. R., & Gani, A. (2021). An approach towards iot-based predictive service for early detection of diseases in poultry chickens. *Sustainability (Switzerland)*. 13(23). <https://doi.org/10.3390/su132313396>
- Antares, J. (2020). Artificial Neural Network Dalam Mengidentifikasi Penyakit Stroke Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus di Klinik Apotik Madya Padang). *Djtechno: Journal of Information Technology Research*. 1(1).
- Alanclive. (2021). *Machine Learning Dataset [Chicken Disease Image Clasification]*. <https://www.kaggle.com/datasets/allandclive/chicken-disease-1>.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2022). *Peternakan Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik.
- Fadilah, R. (2004). *Super Lengkap Berternak Ayam Broiler*. PT. Agromedia Pustaka.
- Fahira, B & Salahuddin. (2023). Implementasi Metode Backpropagation Pada Peramalan Beban Listrik Jangka Panjang Di Lhokseumawe. *Jurnal Electic*. <https://doi.org/10.29103/jee.v12i1.12487>
- Fitrisia, A & Rakhmatsyah, A. (2010). Prediksi Produksi BAN GT3 Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Resilient Propagation dan Weight Elimination. *Makalah dalam Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*.
- Hutahaean, H. D., Waluyo, B. D., Rais M. D. (2019). Teknologi Identifikasi Objek Berbasis Drone Menggunakan Algoritma Sift Citra Digital. *Jurnal Teknik Informatika Unika Santo Thomas*. <https://dx.doi.org/10.17605/jti.v4i2.590>.
- Kholil, M., Waspada, H.P., Akhsani, R. (2022). Klasifikasi Penyakit Infeksi Pada Ayam Berdasarkan Gambar Feses Menggunakan Convolutional Neural

Network. *Sintech Journal*. 5(2), 198-204.

<https://doi.org/10.31598>.

Lesnussa, Y. A., Sinay, L. J., & Idah, M. R. (2017).

Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan

Backpropagation untuk Penyebaran

Penyakit Demam Berdarah Dengue

(DBD) di Kota Ambon. *Jurnal*

Matematika Integratif. 13(2). 63.

<https://doi.org/10.24198/jmi.v13.n2.118>

11.63-72.

