

DERMA DISEASES CLASSIFICATION MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION

Muhammad Abdul Aziz*¹, Yusuf Eko Rohmadi², Dhefi Intan Lukmana³

¹²³Universitas Boyolali

¹²³Boyolali-Indonesia

Email: 1dotacome@gmail.com, 2fita.yer@gmail.com, 3dhefiintan@gmail.com

Abstract

The skin is the largest and outermost organ of the human body, so it is more likely to be attacked by disease. The increasing number of skin disease sufferers is inversely proportional to the limited number of medical personnel, resulting in medical services for skin disease sufferers still being very lacking. This study aims to build an artificial neural network model that can classify and diagnose skin diseases with high accuracy so that it can be used by medical personnel to improve services for skin disease sufferers. The secondary dataset used in this study amounted to 30 consisting of 18 training image data and 12 test image data. The artificial neural network backpropagation model classification method is a reference in the process of obtaining research results with the research stages of dataset preparation, image processing, training, and testing. The results of the research that has been carried out show that the artificial neural network backpropagation model has high performance in the skin disease classification process with an accuracy of 100% at the training stage and 83.3333% at the testing stage. This proves that the artificial neural network model can be used to classify and identify skin diseases so that it can help improve medical services for the community.

Keywords: *Derma, Diseases, Classification, Dataset*

Abstraksi

Kulit merupakan organ terbesar dan terluar manusia hingga besar kemungkinan kulit lebih sering terserang penyakit. Penderita penyakit kulit yang semakin meningkat pesat berbanding terbalik dengan jumlah tenaga medis yang terbatas mengakibatkan pelayanan medis untuk penderita penyakit kulit masih sangat kurang. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah model jaringan syaraf buatan yang dapat mengklasifikasikan dan mendiagnosis penyakit kulit dengan akurasi tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh tenaga medis untuk meningkatkan pelayanan bagi penderita penyakit kulit. Dataset skunder yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 30 yang terdiri dari 18 data citra latih dan 12 data citra uji. Metode klasifikasi model artificial neural network backpropagation menjadi acuan dalam proses untuk memperoleh hasil penelitian dengan tahap penelitian penyiapan dataset, pengolahan citra, pelatihan, dan pengujian. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa model artificial neural network backpropagation memiliki performa yang tinggi dalam proses klasifikasi penyakit kulit dengan hasil akurasi 100% pada tahap pelatihan dan 83,3333% pada tahap pengujian. Hal tersebut membuktikan bahwa model jaringan syaraf buatan dapat digunakan untuk mengklasifikasi dan mengidentifikasi penyakit kulit sehingga dapat membantu meningkatkan pelayanan medis bagi masyarakat.

Kata Kunci: *Kulit, Penyakit, Kasifikasi, Dataset*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang semakin maju sejalan dengan perkembangan teknologi kedokteran yang semakin berkembang pesat. Dokter kini menggunakan teknologi sistem pakar untuk mendiagnosa suatu penyakit dengan tingkat akurasi hampir mendekati 100% [1]. Penyakit kulit atau derma diseases merupakan salah satu penyakit yang paling banyak menginfeksi manusia di dunia. Data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan lebih dari 20% orang di seluruh dunia telah terinfeksi penyakit kulit yang sebagian besar disebabkan oleh infeksi jamur pada kulit manusia yang disebabkan oleh faktor kebersihan lingkungan dan makanan yang dikonsumsi [2]. Penderita penyakit kulit yang terus meningkat berbanding terbalik dengan jumlah dokter spesialis kulit dan tenaga medis yang sangat terbatas sehingga pelayanan medis terhadap penderita penyakit kulit saat ini masih sangat kurang, berdasarkan hal tersebut penelitian *derma diseases classification* menggunakan metode *artificial neural network backpropagation* menjadi sangat penting untuk dilakukan karena dengan adanya penelitian tersebut dapat dijadikan dasar untuk membuat sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit hanya dengan melalui tampilan citranya saja, sehingga pelayanan medis terhadap penderita penyakit kulit dapat dilakukan secara daring tanpa harus melibatkan dokter maupun tenaga medis secara langsung [3].

Hal tersebut sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk membangun sebuah model jaringan syaraf buatan yang dapat mengklasifikasikan dan mendiagnosis penyakit kulit dengan akurasi tinggi hanya dari tampilan citranya saja sehingga dapat meningkatkan pelayanan medis bagi penderita penyakit kulit tanpa harus menunggu dokter ataupun petugas medis untuk sekedar mendapatkan pelayanan medis [4]. Penelitian ini menggunakan metode *artificial neural network backpropagation* untuk mengklasifikasikan citra penyakit kulit untuk dapat mendiagnosa jenis-jenis penyakit kulit berdasarkan tampilan citranya saja. Klasifikasi citra merupakan proses yang berusaha mengelompokkan seluruh pixel pada suatu citra ke dalam sejumlah *class* (kelas), sedemikian hingga tiap *class* merepresentasikan suatu entitas dengan properti yang spesifik. Dalam proses ini, nilai parameter-parameter yang merepresentasikan ciri obyek pada masing-masing kelas dijadikan sebagai data masukan. Data tersebut kemudian diolah sehingga diperoleh suatu rumusan untuk dapat mengenali obyek [5].

Metode Algoritma *artificial neural network backpropagation* dalam penelitian ini terdiri dari empat tahapan utama yang dimulai dari memperisapkan dataset, pengolahan citra, pelatihan, dan pengujian. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Artificial Neural Network* (ANN), algoritma ini memetakan data masukan pada layer masukan menuju target pada layer keluaran melalui neuron-neuron pada layer tersembunyi [6]. Pada layer tersembunyi, data masukan yang telah dihubungkan dengan bobot tersebut kemudian diproses menggunakan fungsi aktivasi. Selanjutnya data hasil olahan dari layer tersembunyi dihubungkan oleh bobot-bobot tersembunyi menuju neuron pada layer keluaran [7]. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan data target sehingga diperoleh tingkat kesalahan (*error*). Apabila tingkat kesalahan yang

diperoleh lebih kecil daripada tingkat kesalahan yang sebelumnya telah ditetapkan (*target error*), maka proses perambatan akan berhenti. Namun apabila tingkat kesalahan masih lebih besar daripada tingkat kesalahan tetapan maka dilakukan proses perambatan balik dengan melakukan pembaharuan bobot [8].

Jaringan syaraf tiruan atau *Artificial Neural Network* (ANN) memiliki banyak jenis seperti *perceptron*, *backpropagation/propagasi balik*, *learning vector quantization*, dan lain-lain. Propagasi balik atau *backpropagation* merupakan jenis algoritma *Artificial Neural Network* yang digunakan untuk proses klasifikasi citra dalam penelitian ini [9].

Penelitian ini diharapkan dapat membantu dokter dan petugas medis dalam meningkatkan pelayanan medis khususnya bagi penderita penyakit kulit dengan menjadi dasar pada sebuah sistem pakar untuk dapat mengklasifikasi dan mendiagnosa mengklasifikasi jenis-jenis penyakit kulit berdasarkan ciri dari proyeksi citra yang diproses oleh *machine learning* dengan menggunakan algoritma Jaringan syaraf tiruan propagasi balik [10]. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi dasar bagi peneliti berikutnya untuk dapat mengembangkan sebuah sistem pakar yang dapat mengklasifikasi dan mendiagnosa penyakit kulit dengan akurasi tinggi guna meningkatkan pelayanan medis khususnya bagi penderita penyakit kulit [11].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kajian materi dalam penelitian ini mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu antaralain: penelitian berjudul “Perbandingan Model Convolutional Neural Network pada Klasifikasi Wajah Orang Papua dan Etnis Lainnya” dan penelitian berjudul “Metode Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Wajah Bermasker” [12][13]. Penelitian-penelitian tersebut sama-sama menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk dapat mengklasifikasi wajah berdasarkan tampilan citranya, hal tersebut memperjelas bahwa model jaringan syaraf buatan dapat digunakan untuk mengklasifikasi jenis-jenis penyakit kulit hanya dari tampilan citranya saja [14].

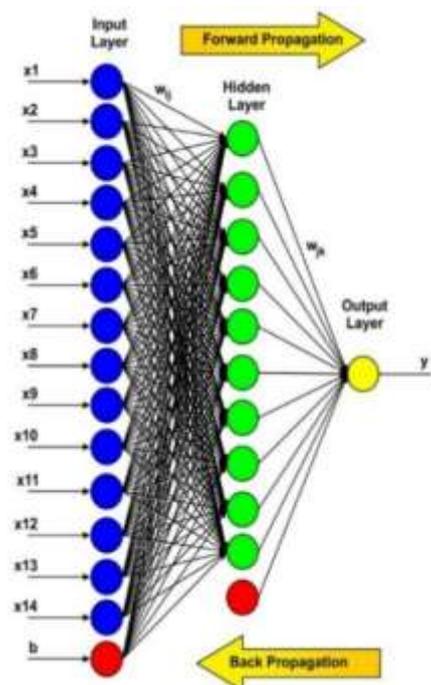
Penelitian terkait jaringan syaraf tiruan lainnya adalah penelitian berjudul “Penerapan Metode CNN (Convolutional Neural Network) Dalam Mengklasifikasi Jenis Ubur-Ubur” [15], penelitian berjudul “Analisis Arsitektur Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Citra Bunga” [16], dan penelitian berjudul “Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat” [17]. Ketiga penelitian tersebut sama-sama menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasi jenis-jenis dari hewan, tanaman, maupun jenis pola batik berdasarkan tampilan citranya, hal tersebut membuktikan bahwa model *artificial neural network backpropagation* juga dapat digunakan untuk keperluan medis salah satunya dalam klasifikasi jenis penyakit kulit dari tampilan citranya.

Adapun penelitian lain yang terkait jaringan syaraf tiruan yaitu: penelitian berjudul “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Meningkatkan Identifikasi Penyakit Tanaman Durian” [18], penelitian berjudul “Klasifikasi Penyakit

pada Daun Anggur menggunakan Metode Convolutional Neural Network” [19], dan penelitian berjudul “Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Jenis Tanaman Melalui Daun” [20]. Keseluruhan penelitian tersebut menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melakukan kasifikasi jenis tanaman maupun penyakit tanaman, hal tersebut mebuktkan bahwa jaringan syaraf buatan tidak hanya dapat mengklasifikasikan jenis-jenis tumbuhan tapi bahkan dapat mengklasifikasikan jenis-jenis penyakit tumbuhan. Berdasarkan keseluruhan penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini belum ada penelitian yang implementasikan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam kegiatan medis, beberapan penelitian terdahulu berhasil mengkasifikan jenis-jenis penyakit tumbuhan berdasarkan tampilan citranya tapi belum ada yang membahas tentang klasifikasi jenis-jenis penyakit pada manusia khususnya penyakit kulit [21].

3. METODE PENELITIAN

Klasifikasi jenis-jenis penyakit kulit dalam penelitian ini mengacu pada tahap-tahap pengklasifikasian citra pada metode *Artificial Neural Network Backpropagation* yang merupakan salah satu jenis algoritmtma jaringan syaraf buatan yang sering digunakan dalam proses pengklasifikasian melalui tampilan citra. Arsitektur *Artificial Neural Network Backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur *Artificial Neural Network Backpropagation*

Proses penelitian klasifikasi jenis-jenis penyakit kulit menggunakan metode *Artificial Neural Network Backpropagation* dimulai dari tahapan mempersiapkan dataset, dilanjutkan dengan proses pengolahan citra hingga dapat diperoleh ciri, selanjutnya dilakukan pelatihan menggunakan dataset citra agar model jaringan sayaraf

butan dapat mempelajari ciri atau fitur spesifik dari dataset citra dan mengkalsifikasikannya, tahap terakhir adalah tahap pengujian untuk menguji tingkat akurasi model jaringan syaraf buatan setelah melalui proses pelatihan. Hasil dari proses pelatihan dan proses pengujian nantinya akan dibandingkan agar dapat dianalisa apakah terdapat peningkatan akurasi pada saat proses pengujian dengan tujuan untuk menyesuaikan dataset sesuai kebutuhan dangan hasil akurasi tertinggi. propagasi balik. Dalam tahapan identifikasi/klasifikasi citra, umumnya dilakukan dua proses utama yaitu proses pelatihan dan proses pengujian. Gambar 2 memperlihatkan skema tahapan klasifikasi citra metode *Artificial Neural Network Backpropagation*.



Gambar 2. Sekema Tahap Klasifikasi Citra

Sesuai dengan tahapan klasifikasi citra pada Gambar 2, tahap pertama dalam penelitian ini adalah mempersiapkan dataset yang terdiri dari data latih dan data uji, kemudian dilanjutkan ke tahap pengolahan citra untuk dapat mendeteksi ciri dari tiap citra penyakit kulit. Hasil dari tahap pengolahan citra kemudian pada tahap pelatihan dan tahap pengujian. Penjelasan yang lebih rinci tentang tahap penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan dataset

Langkah awal penelitian ini adalah dengan mempersiapkan dataset baik itu berupa data latih maupun data uji yang kemudian diseleksi dan diberi label pada setiap dataset yang telah diseleksi. Dataset yang digunakan dalam pelatihan ini merupakan dataset penyakit kulit yang diambil dari situs kaggle.com berupa data citra tiga jenis penyakit kulit yang pada tiap-tiap jenis penyakit kulitnya memiliki 30 dataset dengan pembagian 18 data latih dan 12 data uji. Pembagian data latih dan data uji dapat dilihat pada Tabel 1 untuk data latih dan Tabel 2 untuk data uji.

Tabel 1. Data Latih

No	Nama Penyakit	Jumlah
1	<i>Melanoma</i>	18
2	<i>Nevus</i>	18
3	<i>Seborrheic Keratosis</i>	18

Tabel 2. Data Uji

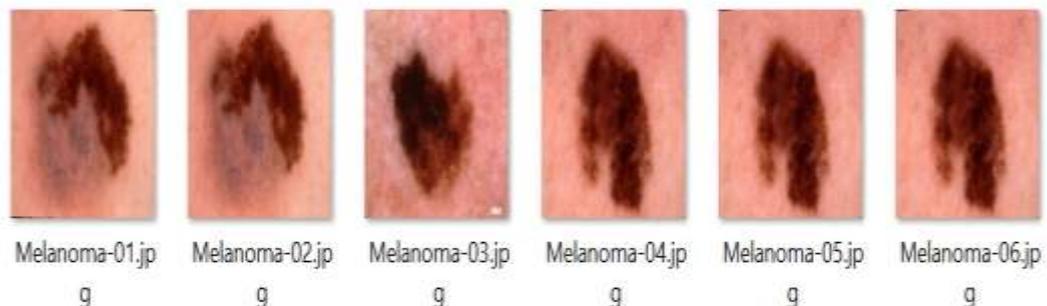
No	Nama Penyakit	Jumlah
1	Melanoma	12
2	Nevus	12
3	Seborrheic Keratosis	12

Tabel 1 memperlihatkan jenis penyakit dan jumlah data latih pada tiap jenis penyakit yang terdiri dari penyakit Melanoma, Nevus, dan Seborrheic Keratosis. Data latih tersebut nantinya akan melalui proses pengolahan citra terlebih dahulu untuk dapat diidentifikasi ciri melalui proses segmentasi dan ekstraksi ciri agar dapat di uji kecocokannya dengan membandingkan dengan data uji pada proses pengujian.

Tabel 2 memperlihatkan jenis penyakit dan jumlah data uji pada tiap jenis penyakit yang terdiri dari penyakit Melanoma, Nevus, dan Seborrheic Keratosis. Data uji tersebut nantinya akan digunakan untuk menguji kecocokan hasil output dari machine learning berdasarkan ciri yang diidentifikasi dari data latih melalui proses pengolahan citra.

2. Pengolahan citra

Tahap pengolahan citra adalah tahap penelitian dimana dataset yang telah dipersiapkan berupa citra dari tiga jenis penyakit kulit dilakukan identifikasi ciri melalui proses segmentasi dan ekstraksi ciri. Gambar 3 memperlihatkan contoh dataset yang digunakan dalam tahap pengolahan citra.



Gambar 3. Contoh Dataset

Proses pengolahan citra dimulai dengan cara membaca data citra yang telah dipersiapkan menggunakan aplikasi pengolahan citra dengan bahasa pemrograman MATLAB, selanjutnya data citra warna yang sudah terbaca dikonversi menjadi citra *grayscale* untuk mengurangi kompleksitas sehingga dapat mudah diproses di tahap *thresholding*. Konversi citra warna menjadi citra *grayscale* dilakukan dengan cara mengecilkan range warna antara 0 sampai 255. Perhitungan proses konversi citra warna menjadi *grayscale* dapat dilakukan dengan persamaan 1.

$$x = (0,2989 * R) + (0,5870 * G) + (0,1141 * B) \quad (1)$$

Keterangan:

x : Nilai *Grayscale Pixel*

R : Nilai *Red Pixel*

G : Nilai *Green Pixel*

B : Nilai *Blue Pixel*

Proses selanjutnya dalam pengolahan citra adalah tahap *thresholding* atau normalisasi pada tahap ini citra *grayscale* hasil konversi citra warna diatur skala pixelnya pada rentang 0 dan 1 sehingga dapat dihasilkan citra biner. Citra biner hasil proses *thresholding* pada tahap segmentasi dilakukan pemotongan di setiap baris dan kolom dengan tujuan untuk memisahkan area yang relevan atau *region of interest (ROI)* sehingga objek utama dapat dipisahkan dari latar belakang. Tahap selanjutnya adalah deteksi objek, setelah proses segmentasi dilakukan deteksi objek-objek penting dalam citra dengan tujuan untuk menentukan lokasi fitur spesifik dari suatu objek. Langkah terakhir dalam proses pengolahan citra adalah ekstraksi ciri, pada tahap ini ciri-ciri penting dari citra diidentifikasi dengan tujuan untuk merepresentasikan citra dengan nilai numerik (vektor ciri). Ciri citra yang diekstraksi berupa ciri tekstur, bentuk, warna dan spasial.

3. Proses pelatihan

Tahap pelatihan, merupakan tahapan penelitian dengan menggunakan data latih yang sudah dipersiapkan sebelumnya, dimana dalam data tersebut memuat parameter ciri atau feature yang digunakan untuk membedakan antara objek satu dengan objek lainnya. Kumpulan data latih tersebut kemudian dimasukkan ke dalam model jaringan syaraf buatan berbasis MATLAB.

Proses pelatihan dimulai dengan tahap inisialisasi, pada tahap ini dilakukan inisialisasi parameter pelatihan dengan menentukan jumlah epoch, jumlah *minimum error*, dan tingkat *learning rate*. Parameter bobot juga diinisialisasi pada tahap ini seperti penentuan bobot nilai awal dan bobot nilai bias pada *hidden layer*, *convolution layer*, dan *fully connected layer*.

Langkah berikutnya dalam proses pelatihan adalah *Forward Propagation* yaitu tahap dimana dilakukan perhitungan terhadap jumlah *output* jaringan berdasarkan jumlah input citra. Dalam proses ini dataset diubah menjadi vektor masukan. Dalam prosesnya tahap *Forward Propagation* melewati *activation layer*, *convolution layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer*.

Proses pelatihan yang terakhir adalah tahap *Backpropagation* tahap dilakukan untuk menyesuaikan seluruh bobot dan bias berdasarkan temuan *error* dari tahap *Forward Propagation*, hasil akhir dari tahap ini adalah nilai gradien yang digunakan sebagai filter.

4. Proses pengujian

Pada proses data uji dimasukkan kedalam model jaringan syaraf buatan untuk diperoleh output hasil prediksi kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan label dari

input yang sebenarnya untuk memastikan kesesuaiannya. Pengujian performa jaringan syaraf buatan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.

$$Acc = \frac{\sum Pn}{\sum Po} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

Acc : Akurasi

$\sum Pn$: Jumlah Prediksi Benar

$\sum Po$: Total data uji

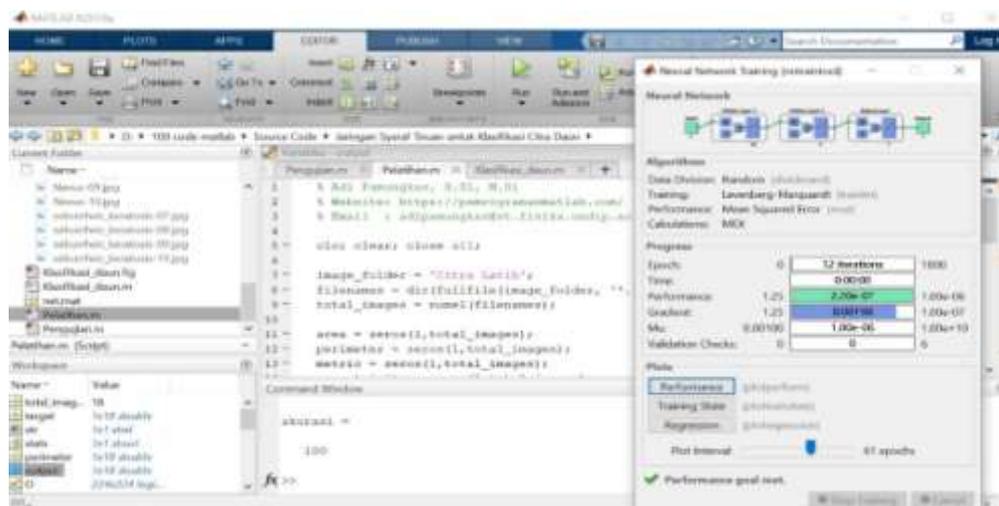
Dengan menggunakan persamaan 2, performa model dapat diukur dan dianalisis untuk tugas tertentu seperti klasifikasi citra, prediksi nilai, atau pengenalan pola lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perolehan hasil penelitian klasifikasi penyakit kulit dengan metode *Artificial Neural Network Backpropagation* harus dilakukan dengan melalui proses pelatihan dan proses pengujian, hasil dari proses pelatihan maupun proses pengujian mempengaruhi tingkat akurasi dalam klasifikasi penyakit kulit berdasarkan dari ciri yang diambil dari citra penyakit tersebut.

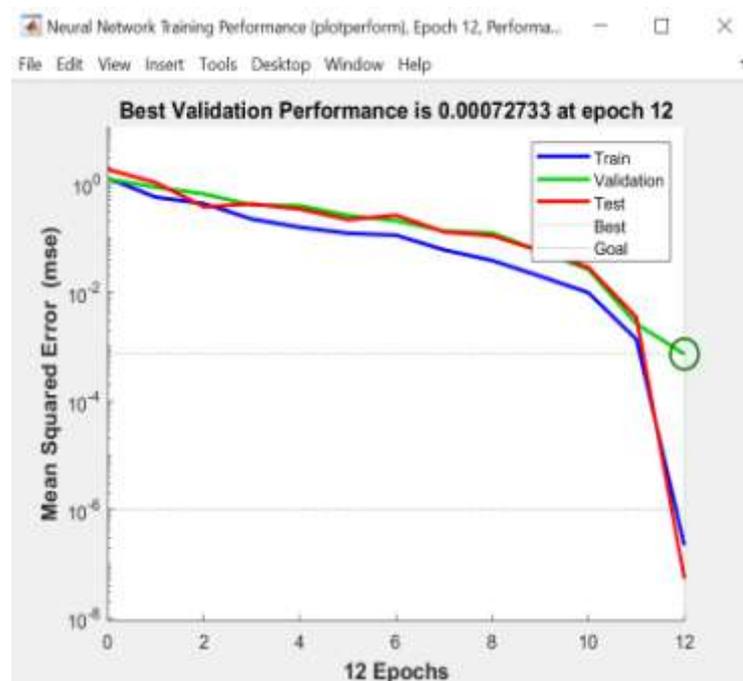
4.1. Hasil Proses Pelatihan

Hasil dari tahap pelatihan diperoleh dengan memasukkan data uji untuk dapat dibaca dan diproses oleh model jaringan syaraf buatan dengan bahasa pemrograman MATLAB, pada tahap ini dataset citra yang digunakan sebanyak 18 citra latih. Tampilan antar muka model jaringan syaraf buatan berbasis MATLAB dapat dilihat pada Gambar 4.



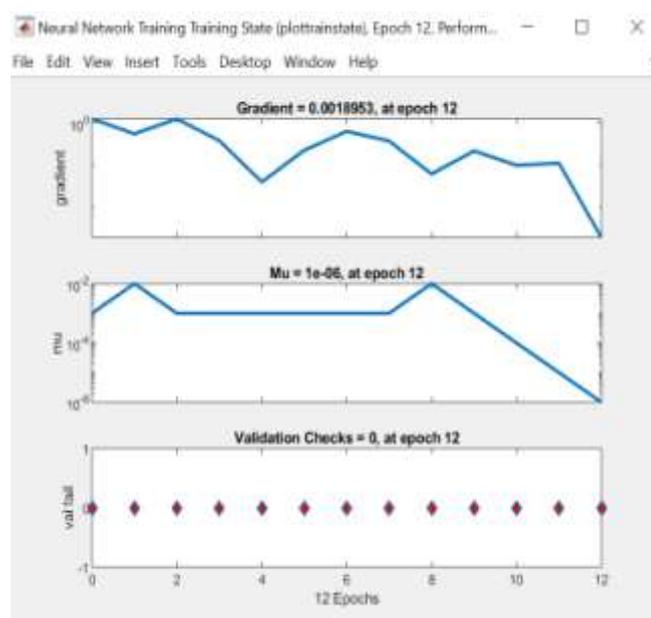
Gambar 4. Antar Muka Model Jaringan Syaraf Buatan MATLAB

Berdasarkan Gambar 4 hasil dari tahap pelatihan menggunakan model jaringan syaraf buatan berbasis MATLAB memiliki memiliki tingkat akurasi 100%. Hal tersebut diperkuat dengan data performance pelatihan yang ditunjukkan pada Gambar 5.

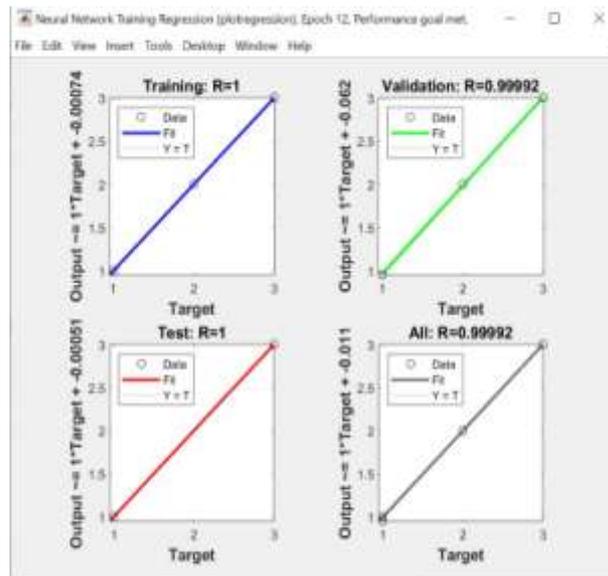


Gambar 5. Data *Performance* Pelatihan

Tingkat akurasi dan *performance* hasil tahap pelatihan dipengaruhi oleh hasil dari *Training State* dan *Regression* yang dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. *Network Training State*



Gambar 7. Regression

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari tahap pelatihan menggunakan model jaringan syaraf buatan berbasis MATLAB dapat diketahui hasil perbandingan data *input* dan *output*. Data *input* dan *output* hasil tahap pelatihan dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Pelatihan

No	Derma Diseases Classification	
	Input Target	Output
1	Melanoma	Melanoma
2	Melanoma	Melanoma
3	Melanoma	Melanoma
4	Melanoma	Melanoma
5	Melanoma	Melanoma
6	Melanoma	Melanoma
7	Nevus	Nevus
8	Nevus	Nevus
9	Nevus	Nevus
10	Nevus	Nevus
11	Nevus	Nevus
12	Nevus	Nevus
13	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
14	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
15	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
16	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
17	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
18	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui terdapat 18 jumlah *input* target pelatihan dan terdapat 18 *output* pelatihan yang sesuai dengan input target, maka dapat

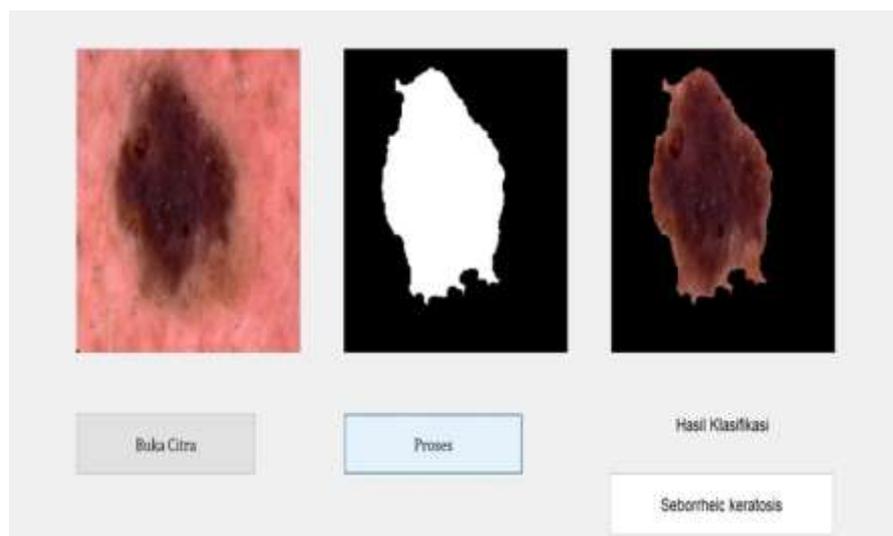
diperoleh nilai akurasi dari hasil tahap pelatihan yang dapat dihitung menggunakan persamaan 2 sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{18}{18} \times 100\% = 100\%$$

Nilai akurasi pada tahap pelatihan berdasarkan perhitungan dengan persamaan 2 sangat tinggi yaitu 100% akurasi. Hal tersebut sesuai dengan tujuan penelitian untuk menghasikan sebuah sistem pakar dengan algoritma jaringan syaraf buatan dengan performa akurasi tinggi.

4.2. Hasil Proses Pengujian

Model jaringan syaraf buatan yang sudah melalui tahap pelatihan kemudian dilakukan pengujian untuk mengevaluasi performa model jaringan syaraf buatan dalam mengklasifikasi dan mengidentifikasi penyakit kulit. Proses klasifikasi penyakit kulit pada model jaringan syaraf buatan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses Klasifikasi Penyakit Kulit

Pengujian model dilakukan dengan memasukkan dataset citra uji pada model jaringan syaraf buatan yang telah melalui tahap pelatihan. Tahap pengujian ini menggunakan dataset yang berbeda dengan dataset yang digunakan pada saat pelatihan model jaringan syaraf buatan, jumlah dataset yang digunakan pada tahap pengujian ini sebanyak 12 citra uji. Dalam tahap pengujian ini model jaringan syaraf buatan mengklasifikasi citra uji menjadi tiga jenis penyakit kulit yang terdiri dari Melanoma, Nevus, dan Seborrheic Keratosis. Gambar 8 menunjukkan hasil pengujian model jaringan syaraf buatan.

```

29-     metric(n) = 4*pi*area(n)/(perimeter(n)^2);
30-     eccentricity(n) = stats.Eccentricity;
31- end
32
33- input = [metric;eccentricity];
34- target = zeros(1,12);

```

Command Window

```

akurasi =
    83.3333
fx >>

```

Gambar 9. Hasil Pengujian Model Jaringan Syaraf Buatan

Berdasarkan Gambar 8 hasil tingkat akurasi pengujian model jaringan syaraf buatan untuk mengklasifikasikan penyakit kulit adalah sebesar 83,3333%. Hasil tersebut sesuai dengan hasil *output* tahap pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Output Pengujian

No	Derma Diseases Classification	
	Target	Output
1	Melanoma	Nevus
2	Melanoma	Nevus
3	Melanoma	Melanoma
4	Melanoma	Melanoma
5	Nevus	Nevus
6	Nevus	Nevus
7	Nevus	Nevus
8	Nevus	Nevus
9	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
10	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
11	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis
12	Seborrheic Keratosis	Seborrheic Keratosis

Nilai akurasi model jaringan syaraf buatan diperoleh dengan perhitungan menggunakan persamaan 2 berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{10}{12} \times 100\% = 83,3333\%$$

Berdasarkan hasil pengujian tersebut membuktikan bahwa model *Artificial Neural Network Backpropagation* memiliki akurasi yang tinggi, hasil tersebut sesuai dengan tujuan penelitian untuk menghasilkan model jaringan syaraf buatan yang memiliki akurasi tinggi dalam mengklasifikasikan penyakit kulit berdasarkan tampilan citranya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada proses penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model *Artificial Neural Network Backpropagation* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit kulit dengan nilai akurasi tinggi, hal tersebut dibuktikan dengan nilai akurasi yang diperoleh pada tahap pelatihan sebesar 100% dan pada tahap pengujian sebesar 83,3333%. Performa model *Artificial Neural Network Backpropagation* yang tinggi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pelayanan medis khususnya bagi penderita penyakit kulit. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat lebih menambah jumlah data set untuk dapat meningkatkan akurasi model jaringan syaraf buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. W, A. Fauzan, A. Yani, and M. A. Aziz, "Analisis Performance Central Processing Unit (CPU) Realtime Menggunakan Metode Benchmarking An Analysis of Performance Central Processing Unit (CPU) for Real Time Using Benchmarking Method," *J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 237–248, 2021, doi: 10.30812/matrik.
- [2] Rozi, R. W. Perdana, P. Studi, M. Informatika, P. Studi, and T. Komputer, "Jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma hebb rule untuk diagnosa penyakit kulit manusia," *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 78–87, 2022.
- [3] F. Mawarti and R. Fauzi, "PREDIKSI PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN BACKPROPAGATION," *Jitu J. Inform. Utama*, vol. 2, no. 1, pp. 26–34, 2024.
- [4] V. Arinal and F. Y. Harjanto, "JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK KLASIFIKASI CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION," *Kohesi*, vol. 2, no. 10, pp. 64–79, 2024.
- [5] D. M. Rani, F. Deswardani, and Y. Fendriani, "CLASSIFICATION OF LUNG DISEASE ON X-RAY IMAGES BASED ON GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) FEATURE EXTRACTION AND BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK USING PYTHON GUI," *JoP*, vol. 9, no. 2, pp. 80–86, 2024.
- [6] M. Thoriq, A. E. Syaputra, Y. S. Eirlangga, S. Informatika, and U. Adzkia, "Prediksi Peningkatan Kunjungan Pasien Dimasa Mendatang Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *FASILKOM*, vol. 14, no. 1, pp. 34–40, 2024.
- [7] N. H. Danial and D. Setiawati, "CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PERIODONTAL DISEASES DIAGNOSIS," *IJKG*, vol. 19, no. 1, pp. 55–61, 2023, doi: 10.46862/interdental.v20i1.8641.
- [8] S. Solikhun and S. P. Lestari, "Pengujian Jaringan Saraf Tiruan Dalam Mendiagnosa Gangguan Jiwa Menggunakan Algoritma Backpropagation

- Levenberg-Marquardt,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 920–927, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i3.3285.
- [9] D. M. Sari, M. Ikhsan, and R. A. Putri, “JARINGAN SYARAF TIRUAN PREDIKSI HARGA PASAR TEH MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION PENULIS,” *JUNSIBI*, vol. 5, no. 1, pp. 109–121, 2024.
- [10] R. Saputra, S. Sunardiyo, A. Nugroho, and S. Subiyanto, “Implementasi Multilayer Perceptron Artificial Neural Network untuk Prediksi Konsumsi Energi Listrik PT PLN (Persero) UP3 Salatiga,” *Elektrika*, vol. 15, no. 2, p. 60, 2023, doi: 10.26623/elektrika.v15i2.6411.
- [11] M. P. Utami, “Implementasi Aplikasi Konsultasi Kesehatan Jiwa Dengan Algoritma Kepakaran dan Jaringan Syaraf Tiruan,” *Techno.Com*, vol. 22, no. 2, pp. 462–473, 2023, doi: 10.33633/tc.v22i2.8038.
- [12] Y. N. Yenusi, Suryasatriya Trihandaru, and A. Setiawan, “Comparison of Convolutional Neural Network (CNN) Models in Face Classification of Papuan and Other Ethnicities,” *JST (Jurnal Sains dan Teknol.)*, vol. 12, no. 1, pp. 261–268, 2023, doi: 10.23887/jstundiksha.v12i1.46861.
- [13] F. M. Qotrunnada and P. H. Utomo, “Metode Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Wajah Bermasker,” *Prisma*, vol. 5, pp. 799–807, 2022.
- [14] D. Finaliamartha, D. Supriyadi, and G. F. Fitriana, “Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Prediksi Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 4, pp. 751–760, 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022934806.
- [15] Sandy Andika Maulana, Shabrina Husna Batubara, Tasya Ade Amelia, and Yohanna Permata Putri Pasaribu, “Penerapan Metode CNN (Convolutional Neural Network) Dalam Mengklasifikasi Jenis Ubur-Ubur,” *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 4, pp. 122–130, 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i4.3084.
- [16] A. N. R. Munandar and A. F. Rozi, “Analisis Arsitektur Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Bunga,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 3, pp. 522–531, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i3.1413.
- [17] K. Azmi, S. Defit, and S. Sumijan, “Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat,” *J. Unitek*, vol. 16, no. 1, pp. 28–40, 2023, doi: 10.52072/unitek.v16i1.504.
- [18] M.B. Gigih Baskoro Ashari, “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Meningkatkan Identifikasi Penyakit Tanaman Durian,” *Jupiter Publ. Ilmu Keteknikan Ind. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 2, no. 4, pp. 162–172, 2024, doi: 10.61132/jupiter.v2i4.418.
- [19] K. R. Wardani and L. Leonardi, “Klasifikasi Penyakit pada Daun Anggur menggunakan Metode Convolutional Neural Network,” *J. Tekno Insentif*, vol. 17, no. 2, pp. 112–126, 2023, doi: 10.36787/jti.v17i2.1130.
- [20] F. Felix, J. Wijaya, S. P. Sutra, P. W. Kosasih, and P. Sirait, “Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Jenis Tanaman Melalui Daun,” *J.*

SIFO Mikroskil, vol. 21, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.55601/jsm.v21i1.672.

- [21] H. Siregar, “Optimasi Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Penduduk Nasional,” *INDUSTRIKA*, vol. 8, no. 2, pp. 397–406, 2024.