Identifikasi Penderita COVID-19 Berdasarkan Chest X-Ray Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Heru Rahmat Wibawa Putra^{1✉}, Yuhandri Yunus²

¹Independent Researcher

² Univeristas Putra Indonesia YPTK Padang

herurahmat23@gmail.com

Abstract

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) is an infectious respiratory disease caused by the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2). This disease first appeared in Wuhan, China and spread throughout the world. COVID-19 has had a major impact on public health around the world. On March 9, 2020, the World Health Organization (WHO) declared COVID-19 a pandemic. Early identification of people with COVID-19 can help limit the wider spread. One of the factors behind the rapid spread of the disease is the long clinical trial time. Rapid clinical testing is a challenge facing the spread of COVID-19. Most countries, including Indonesia, face the problem of lack of detection equipment and experts in diagnosing this disease. Chest X-Ray is one of the medical imaging techniques and also an alternative to identify the symptoms of pneumonia caused by COVID-19. This study aims to identify pneumonia caused by COVID-19 and other diseases based on Chest X-Ray. 107 Chest X-Ray images used as material for this study were obtained from the General Hospital of Ibnu Sina Padang Indonesia, which consisted of 27 images of pneumonia caused by COVID-19, 51 images with other diseases and 29 images of normal lungs. Then pre-processing is carried out as an initial stage and then feature extraction is carried out. Furthermore, the learning and identification process is carried out using the Backpropagation Artificial Neural Network (ANN) algorithm. In this study, 92 images were used as training data, and 15 images were used as test data. The results of calculations carried out using a network with a pattern of 16-100-100-100-2 obtained an accuracy value of 73%. The results of the identification prediction can be used as consideration in establishing a diagnosis of COVID-19 sufferers, but cannot be used as an absolute reference.

Keywords: COVID-19, Chest X-Ray, Backpropagation, Pandemic, Algorithm.

Abstrak

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) adalah penyakit saluran pernafasan menular yang disebabkan oleh virus Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2). Penyakit ini pertama kali muncul di Wuhan China dan menyebar keseluruh dunia. COVID-19 sangat berdampak besar terhadap kesehatan masyarakat di dunia. Pada tanggal 9 Maret 2020, World Health Organization (WHO) menetapkan COVID-19 sebagai pandemi. Identifikasi dini penderita COVID-19 dapat membantu membatasi penyebaran yang semakin meluas. Salah satu faktor dibalik cepatnya penyebaran penyakit ini adalah waktu uji klinis yang lama. Pengujian klinis yang cepat merupakan sebuah tantangan yang dihadapi dalam menangani penyebaran COVID-19. Sebagian besar negara termasuk Indonesia menghadapi masalah kekurangan alat pendeteksi dan tenaga ahli dalam mendiagnosa penyakit ini. Chest X-Ray adalah salah satu teknik pencitraan medis dan juga salah satu alternatif untuk mengidentifikasi gejala pneumonia yang disebabkan oleh COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pneumonia yang disebabkan oleh COVID-19 dan penyakit lain berdasarkan Chest X-Ray. Citra Chest X-Ray yang digunakan sebagai bahan penelitian ini sebanyak 107 citra yang di dapatkan dari RSI Umum Ibnu Sina Padang Indonesia, yang terdiri dari 27 citra pneumonia yang disebabkan oleh COVID-19, 51 citra dengan penyakit lain dan 29 citra paru normal. Kemudian dilakukan pre processing sebagai tahap awal dan kemudian dilakukan ekstraksi fitur. Selanjutnya dilakukan proses pembelajaran dan identifikasi menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan (JST) Backpropagation. Dalam penelitian ini sebanyak 92 citra dijadikan sebagai data latih, dan sebanyak 15 citra dijadikan sebagai data uji. Hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan jaringan dengan pola 16-100-100-100-2 didapatkan nilai akurasi sebesar 73%. Hasil identifikasi dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menegakkan diagnosa penderita COVID19, namun tidak dapat dijadikan sebagai acuan mutlak.

Kata kunci: COVID-19, Chest X-Ray, Backpropagation, Pandemi, Algoritma.

© 2021 JSisfotek

1. Pendahuluan

Backpropagation atau disebut juga propagasi balik adalah salah satu algoritma jaringan syaraf tiruan (JST). Backpropagation sering digunakan dalam menyelesaikan tugas yang kompleks seperti mengklasifikasi [1], mendeteksi [2], memprediksi dan pengenalan pola [3] dan juga mendeteksi dugaan

penyakit paru berdasarkan gejala [4]. Selain itu, algoritma jaringan syarafa tiruan Bacpropagation juga sering digunakan dalam pengklasifikasian dan identifikasi citra.

Adapun penelitian identifikasi citra yang menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation seperti mengidentifikasi corak batik. Tahap pertama

dilakukan preprocessing dengan mengubah citra menjadi grayscale dan dilakukan segmentasi untuk memisahkan objek dari latar belakang (background). Selanjutnya dilakukan ekstraksi fitur dengan metode grey level co-occurrence matrix (GLCM). Tahap akhir dilakukan training dan testing dengan algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation. Pada penelitian ini didapatkan hasil dengan akurasi yang baik, yaitu sebesar 80% [5]. Pengenalan dan Klasifikasi Pola motif songket dengan mengkombinasikan GLCM dan Chain-code pattern texture features menunjukkan tingkat akurasi yang baik, dimana nilai presisi mencapai 98% dan nilai recall mencapai 99% [6]. Dalam penelitian lain algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation juga diusulkan sebagai algoritma dalam pengenalan wajah. Hasil yang di dapatkan juga menunjukkan performa yang baik [7].

Selain itu, Algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation juga merambah masuk kedalam bidang pencitraan medis. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian citra medis khususnya paru menggunakan pendekatan algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation. Penelitian yang dilakukan adalah deteksi kanker paru berdasarkan sampel jaringan atau biopsi paru yang di ekstraksi dengan pendekatan GLCM dan mendapatkan nilai akurasi data uji sebesar 81,25% [8]. Pendeteksian kanker paru berdasarkan citra Computed tomography (CT) dengan nilai akurasi 80% [9]. Deteksi penyakit Tuberculosis (TB) berdasarkan chest X-Ray dengan menggunakan 34 data latih dan 30 data uji. Nilai akurasi yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebesar 79,41% [10]. Pada penelitian lain, klasifikasi dini kanker paru mendapatkan akurasi 92,6% [11]. Disamping itu ada juga penelitian yang menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation dalam mendiagnosis karies pada gigi. Sampel yang diolah adalah citra dental X-Ray. Hasil penelitian menunjukkan karies gigi dapat identifikasi dengan akurat. Nilai akurasi yang di dapatkan adalah sebesar 97,1% [12].

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) adalah penyakit saluran pernafasan menular yang disebabkan oleh virus Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2). Pada kebanyakan penderita, gejala yang biasanya timbul berupa demam, batuk, kelelahan serta mengalami gejala sesak [13]. Penyakit ini pertama kali muncul di kota Wuhan China dan menyebar keseluruh dunia [14]. Pada tanggal 9 Maret 2020, World Health Organization (WHO) menetapkan COVID-19 sebagai pandemi. Pada tanggal 17 Maret 2021, lebih dari 119 juta kasus dikonfirmasi dan lebih dari 2,6 juta kasus kematian yang tersebar di 223 negara di dunia [15].

Selain dengan upaya vaksinasi, identifikasi dini penderita COVID-19 dapat membantu membatasi penyebaran yang semakin meluas. Salah satu faktor dibalik cepatnya penyebaran penyakit ini adalah waktu uji klinis yang lama. Pengujian klinis yang cepat

merupakan sebuah tantangan yang dihadapi dalam menangani penyebaran COVID-19 [16]. Sebagian besar negara termasuk Indonesia menghadapi masalah kekurangan alat pendeteksi dan tenaga ahli dalam mendiagnosa penyakit ini [17].

Terdapat beberapa pemeriksaan penunjang dalam menegakan diagnosa COVID-19. Pemeriksaan yang biasa dilakukan adalah pemeriksaan laboratorium seperti reverse-transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR) dan pemeriksaan penunjang berupa pencitraan medis seperti X-Ray, Computed tomography (CT) dan Magnetic resonance imaging (MRI). X-Ray adalah salah satu teknik pencitraan medis dan juga salah satu alternatif untuk mengidentifikasi gejala pneumonia yang disebabkan oleh COVID-19. Meskipun chest X-Ray tidak dijadikan rekomendasikan sebagai pemeriksaan penunjang dalam mendiagnosa pneumonia yang di sebabkan oleh COVID19. Namun layak di jadikan alternatif karena ketersediaanya cukup banyak dan mudah ditemukan di rumah sakit [18].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menunjukkan akurasi algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation dalam identifikasi dan klasifikasi citra cukup baik. Serta mengingat penampakan pencitraan chest X-Ray pneumonia penderita COVID-19 dan pneumonia penyakit lain sulit dibedakan. Selain itu ketepatan identifikasi pneumonia dari hasil pencitraan chest X-ray merupakan hal yang penting. Maka dalam hal ini, diusulkan metode identifikasi citra chest X-ray penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID-19 dan paru normal dengan menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan Backpropagation.

Dataset yang digunakan pada penelitian ini berupa citra chest X-Ray yang di ekspor dari aplikasi Digital Radiography. File yang di hasilkan berupa citra chest X-Ray dengan format Digital Communications in Medicine (DCM). Adapun yang menjadi rumusan dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana jaringan syaraf tiruan Backpropagation dapat mengidentifikasi citra chest X-Ray penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID19 dan citra paru normal. Serta berapa akurasi jaringan syaraf tiruan Backpropagation dalam mengidentifikasi citra chest X-Ray penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID19 dan citra paru normal. Diharapkan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan Backpropagation dapat mengidentifikasi citra chest X-Ray serta mengetahui tingkat akurasi dalam proses identifikasi.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Islam (RSI) Ibnu Sina Padang. Rumah Sakit ini beralamat di jalan Gajam Mada, Gunung Pangilun, kota Padang, Indonesia. RSI Ibnu Sina Padang merupakan rumah sakit yang berada di bawah naungan Yayasan Rumah

Sakit Islam Sumatera Barat (YARSI SUMBAR). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra chest X-Ray yang diperoleh dari Instalasi Radiologi RSI Ibnu Sina Padang.

Tahapan penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan yang sistematis agar dapat dijadikan sebagai pedoman penelitian. Sehingga penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Berikut merupakan kerangka kerja penelitian :

Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah merupakan tahapan awal dalam penelitian ini. Pada tahapan ini dilakukan perumusan terhadap masalah yang ditemukan. Hal ini dilakukan agar permasalahan dapat dipahami dengan jelas.

2.2. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan dilakukan agar penelitian ini berjalan sesuai dengan tujuan dan tidak menyimpang dari tujuan yang ditentukan. Sehingga pada akhir penelitian ini mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan.

2.3. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur dilakukan agar penelitian ini mempunyai landasan teori. Literatur didapatkan dengan cara mengeksplorasi buku serta artikel hasil penelitian oleh peneliti sebelumnya yang berhubungan dengan COVID-19, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation serta pengolahan citra. Sehingga penelitian ini mempunyai acuan yang relevan.

2.4. Mengumpulkan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian yang akan dilakukan. Data

yang digunakan berupa citra chest X-Ray yang di ekspor dari aplikasi Digital Radiography. File yang di hasilkan berupa citra chest X-Ray dengan format Digital Communications in Medicine (DCM). Pengumpulan data dilakukan di Instalasi Radiologi RSI Ibnu Sina Padang. RSI Ibnu Sina Padang mulai merawat pasien COVID-19 pada November 2020 hingga saat penelitian ini dilakukan.

2.5. Mengolah Data dan Melatih Jaringan Syaraf Tiruan

Tahapan ini merupakan tahapan inti pada penelitian ini. Pengolahan data dan pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan dimulai dengan tahap pengelompokan data. Data yang telah dikumpulkan berupa citra chest X-Ray kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama citra chest X-Ray COVID-19. Kelompok kedua citra chest X-Ray penderita penyakit gangguan paru selain COVID19. Dan kelompok ketiga citra chest X-Ray paru normal. Selanjutnya pembagian data uji dan data latih dikelompokkan untuk kemudian di alokasikan sebagai data latih dan data uji.

Data yang telah dikelompokkan, akan dilanjutkan ke tahapan pre processing. Pre processing dilakukan untuk mentransformasikan citra agar dapat menghasilkan fitur penting dari sebuah citra. Pada penelitian ini, pre processing dibagi menjadi empat langkah. Langkah pertama dilakukan cropping pada citra agar fokus terhadap objek yang akan diteliti dan area latar belakang tidak terlalu luas. Langkah kedua dilakukan resizing agar ukuran citra menjadi lebih kecil, sehingga tidak memberatkan proses komputasi. Selanjutnya citra dirubah kedalam bentuk grayscale dan dilakukan enhancement untuk peningkatan kualitas citra. Selanjutnya citra di segmentasi untuk memisahkan objek yang akan diteliti dengan area latar belakang. Setelah dilakukan proses pre processing tahap selanjutnya adalah ekstraksi fitur dilakukan dengan menggunakan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM). Hasil ekstraksi fitur ini kemudian dijadikan sebagai data input.

Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation diawali dengan pembentukan struktur atau pola jaringan syaraf tiruan berdasarkan data input dan data output yang di tentukan. Pembentukan pola dan parameter dilakukan dengan cara trial and error sehingga mendapatkan pola dan parameter terbaik. Selanjutnya pada tahapan ini juga dilakukan proses komputasi pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode Backpropagation melalui 4 tahapan. Adapun keempat tahapan tersebut adalah inisialisasi, propagasi maju, propagasi mundur dan memperbarui bobot.

2.6. Melakukan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan cara mengidentifikasi citra menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan yang sebelumnya telah di latih menggunakan algoritma Backpropagation. Citra yang akan di

identifikasi adalah citra yang sebelumnya telah di alokasikan untuk data uji. Pengujian ini dilakukan apakah Jaringan Syaraf Tiruan yang telah dilatih dapat mengidentifikasi citra chest X-Ray penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID19 dan citra paru normal.

2.7. Menarik Kesimpulan

Pada tahap ini akan didapatkan citra hasil identifikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan. Kemudian akan dilakukan analisa apakah jaringan sayaraf tiruan yang telah di bentuk dan di latih mampu dalam mengidentifikasi citra chest X-Ray. Sehingga akan di dapatkan nilai akurasi jaringan syaraf tiruan yang telah dilatih dalam mengidentifikasi citra chest X-Ray penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID19 dan citra paru normal. Selanjutnya akan dapat dilakukan penarikan kesimpulan serta tujuan dari penelitian ini akan dapat di capai.

3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan untuk mengidentifikasi citra chest X-Ray penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID19 dan citra paru normal. Metode yang digunakan dalam melatih Jaringan Syaraf Tiruan pada penelitian ini adalah metode Backpropagation. Sehingga akan terbentuk Jaringan Syaraf Tiruan yang terlatih.

3.1. Data

Data yang digunakan berjumlah sebanyak 107 file citra chest X-Ray beserta hasil baca oleh dokter spesialis radiologi beserta diagnosa berupa International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10). Adapun rincian dari data tersebut adalah, yang terdiri dari 22 citra chest X-Ray penderita COVID-19, 46 citra chest X-Ray penyakit paru selain COVID-19 dan 24 citra chest X-Ray normal dan 15 citra lainnya dijadikan sebagai data uji. Pada Gambar 2 berikut merupakan contoh data yang digunakan :

Gambar 2. Citra Chest X-Ray

3.2. Pre Processing

Pre processing melalui beberapa langkah. Pertama dilakukan cropping atau pemotongan, resizing, grayscale, enhancement dan segmentasi. Sehingga ekstraksi fitur akan mendapatkan hasil yang akurat. Algoritma 1 merupakan proses dalam pre processing.

Algoritma 1. Pre Processing

```
Read: Image
Cropping = crop(Image)
Resizing = Resize(Cropping)
Enhancement = histogram(Resizing)
Grayscale = rgb2gray(Enhancement)
Segmentasi: activecontour(Grayscale,Mask,300)
```

3.3. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur dilakukan dengan menggunakan metode Gray Level oCcurrance Matrix (GLCM). Pada penelitian ini fitur yang digunakan adalah fitur utama GLCM yaitu Correlation, Energy, Contrast dan Homogeneity. Ekstraksi dilakukan dengan empat arah sudut ketetanggaan yaitu yaitu 0°, 45°, 90° dan 135°. Berikut disajikan alur ekstraksi fitur dengan menggunakan metode GLCM. Sebagai contoh algoritma GLCM disajikan pada Algoritma 2.

Algoritma 2. GLCM

```
Read: Image
[line,column] = size(Image)
tone = GrayTone_8_level(Image)
graycomatrix = zeros(8x8)
for i = 1 to line do
    for j = 1 to column do
        grayco[0](tone(i,j),tone(i,j+1))+1
        grayco[1](tone(i,j),tone(i-1,j+1))+1
        grayco[2](tone(i,j),tone(i-1,j))+1
        grayco[3](tone(i,j),tone(i-1,j-1))+1
    end for
end for
symmetric=grayco+transpose(grayco)
Normalisasi=glcmNorm(symmetric)
Correlation: getCorrelation(Normalisasi)
Energy: getEnergy(Normalisasi)
Contrast: getContrast(Normalisasi)
Homogeneity: getHomogeneity(Normalisasi)
```

3.4 Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Berdasarkan data input yang telah dihasilkan dari proses ekstraksi fitur menghasilkan 16 parameter input. Jaringan Syaraf Tiruan di bentuk dengan konfigurasi seperti pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Contoh Data Input

No	Parameter	Nilai
1	Pola jaringan	16-100-100-100-2
2	Neuroun input	16
3	Neuron pada lapisan hidden 1	100
4	Neuron pada lapisan hidden 2	100
5	Neuron pada lapisan hidden 3	100
6	Neuron pada lapisan Output	2
7	Learning rate	0.01
8	Goal	0.0001
9	Maksimal epoch	30000
10	Momentum	0.95

Setelah diimplementasikan terbentuk jaringan dengan pola seperti pada Gambar 3 berikut :

Gambar 3. Pola Jaringan Syaraf Tiruan

Proses pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma Backpropagation menggunakan contoh data input pada Tabel 2 yang merupakan hasil ekstraksi fitur.

Tabel 2. Contoh Data Input

	Nilai Fitur
X1	0.1358
X2	0.9293
X3	0.5857
X4	0.9683
X5	0.1652
X6	0.9143
X7	0.5777
X8	0.9629
X9	0.0504
X10	0.9738
X11	0.5921
X12	0.9794
X13	0.1384
X14	0.9282
X15	0.5795
X16	0.9650

Contoh data target disajikan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Contoh Data Target

	Nilai Target
Y1	1
Y2	1

Proses pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan melalui empat tahap yaitu inisialisasi, propagasi maju, propagasi mundur dan memperbarui bobot.

1. Inisialisasi

Pada kasus ini inisialisasi goal dengan nilai 0.0001, learning rate 0.01 serta inisialisasi semua bobot dan bias dengan bilangan acak. Bobot dan bias dari lapisan input ke lapisan hidden serta bobot dan bias dari lapisan hidden ke lapisan output.

2. Propagasi Maju

Menghitung output setiap neuron pada lapisan hidden (Z_j) :

$$z_{net_j} = v_{jb} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \quad (1)$$

Dimana v_{jb} adalah bobot bias ke lapisan hidden, n merupakan jumlah neuron pada lapisan input, x_i adalah nilai input ke i , v_{ji} adalah bobot dari x_i ke z_j .

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}} \quad (2)$$

Dimana z_j adalah fungsi aktivasi dan z_{net_j} adalah keluaran neuron pada lapisan hidden.

Menghitung output setiap neuron pada lapisan output (Y_k) :

$$y_{net_k} = w_{kb} + \sum_{j=1}^n z_j w_{kj} \quad (3)$$

Dimana w_{kb} adalah bobot bias ke lapisan output, n merupakan jumlah neuron pada lapisan hidden, z_j adalah nilai input ke j , w_{kj} adalah bobot dari z_j ke y_k .

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}} \quad (4)$$

Dimana y_k adalah fungsi aktivasi dan y_{net_k} adalah keluaran neuron pada lapisan hidden.

3. Propagasi Mundur

Menghitung faktor δ neuron output pada lapisan output Y_k :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \quad (5)$$

Dimana t_k adalah target keluaran untuk node y_k . Sedangkan berikut adalah persamaan menghitung besaran perubahan bobot w_{kj} :

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad (6)$$

Dimana α adalah learning rate. Menghitung kesalahan dari lapisan hidden :

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \quad (7)$$

Dimana m adalah jumlah neuron pada lapisan output. Persamaan untuk menghitung faktor δ neuron output pada lapisan output Z_j :

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j) \quad (8)$$

Perubahan bobot V_{ji} :

$$\Delta w_{ji} = \alpha \delta_j x_j \quad (9)$$

4. Memperbarui Bobot

Memperbarui bobot pada lapisan hidden ke lapisan output W_{kj} :

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \quad (10)$$

Memperbarui bobot pada lapisan hidden ke lapisan output V_{ji} :

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \quad (11)$$

Tahapan proses 2 hingga 4 akan terus diulangi terus menerus. Perulangan atau epoch akan terhenti jika keluaran yang dihasilkan pada lapisan lapisan output sama dengan data target dengan ambang batas kesalahan 0.0001, mencapai batas perulangan atau maksimal epoch yang telah ditentukan atau telah mencapai batas pada parameter-parameter yang telah ditentukan. Proses ini juga disebut dengan iterasi pelatihan jaringan syaraf tiruan.

4. Kesimpulan

Setelah melewati proses dan tahapan-tahapan dimulai dari analisis dan perancangan. Maka pada tahap pengujian diperoleh hasil identifikasi citra chest X-Ray

penderita COVID-19, penderita penyakit gangguan paru selain COVID19 dan citra paru normal. Pengujian menggunakan 15 data uji, dengan rincian 5 citra chest X-Ray penderita COVID-19, 5 citra chest X-Ray penyakit gangguan paru selain COVID19 dan 5 citra chest X-Ray paru normal. Rincian hasil yang disajikan pada Tabel 3 merupakan hasil pengujian identifikasi chest X-Ray menggunakan Jaringan Syaraf Tituan yang sebelumnya telah di latih :

Tabel 3. Hasil Pengujian

No	Nama File	Target	Hasil Pengujian
1	Citra_1	COVID19	COVID19
2	Citra_2	COVID19	COVID19
3	Citra_3	COVID19	COVID19
4	Citra_4	COVID19	Normal
5	Citra_5	COVID19	COVID19
6	Citra_6	Penyakit Lain	Penyakit Lain
7	Citra_7	Penyakit Lain	Penyakit Lain
8	Citra_8	Penyakit Lain	Normal
9	Citra_9	Penyakit Lain	COVID19
10	Citra_10	Penyakit Lain	Penyakit Lain
11	Citra_11	Normal	Normal
12	Citra_12	Normal	Normal
13	Citra_13	Normal	Normal
14	Citra_14	Normal	Normal
15	Citra_15	Normal	COVID19

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat dijelaskan bahwa terdapat 73% data uji memiliki kesamaan hasil identifikasi antara sistem dengan hasil diagnosa dokter dengan bantuan berbagai pemeriksaan penunjang. Hasil identifikasi dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menegakkan diagnosa penderita COVID19, namun tidak dapat dijadikan sebagai acuan mutlak. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil identifikasi terbaik.

Daftar Rujukan

- [1] Sutikno, Waspada, I., Bahtiar, N., & Sasongko, P. S. (2016). Classification of motorcyclists not wear helmet on digital image with backpropagation neural network. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 14(3), 1128–1133. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v14i3.3486>.
- [2] Sofiana, R., & Sutikno, S. (2018). Optimization of Backpropagation for Early Detection of Diabetes Mellitus. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 8(5), 3232. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i5.pp3232-3237>.
- [3] Tandrian, A. H., & Kusnadi, A. (2019). *Pengenalan Pola Tulang Daun Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. *ULTIMA Computing*, 10(2), 53–58. <https://doi.org/10.31937/sk.v10i2.1063>.
- [4] Syafria, F., Iqbal, B., Budianita, E., & Afrianty, I. (2018). Implementation of Backpropagation Neural Network to Detect Suspected Lung Disease. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 1(1), 32. <https://doi.org/10.24014/ijaidm.v1i1.5023>.
- [5] Juwita, A. R., & Solichin, A. (2018). Batik pattern identification using GLCM and artificial neural network backpropagation. *Proceedings of the 3rd International Conference on Informatics and Computing, ICIC* 2018, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780412>.
- [6] Vasanthi, M., & Seetharaman, K. (2021). A hybrid method for biometric authentication-oriented face detection using autoregressive model with Bayes Backpropagation Neural Network. *Soft Computing*, 25(2), 1659–1680. <https://doi.org/10.1007/s00500-020-05500-8>.
- [7] Yuhandri, Madenda, S., Wibowo, E. P., & Karmilasari. (2017). Pattern Recognition and Classification Using Backpropagation Neural Network Algorithm for Songket Motifs Image Retrieval. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 7(6), 2343. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.7.6.2200>.
- [8] Adi, K., Widodo, C. E., Widodo, A. P., Gernowo, R., Pamungkas, A., & Syifa, R. A. (2018). Detection lung cancer using Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) and back propagation neural network classification. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 11(2), 8–12. <https://doi.org/10.25103/jestr.112.02>.
- [9] Anifah, L., Haryanto, Harimurti, R., Permatasari, Z., Rusimanto, P. W., & Muhamad, A. R. (2018). Cancer lungs detection on CT scan image using artificial neural network backpropagation based gray level coocurrence matrices feature. 2017 *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2017*, 2018-Januari(2010), 327–331. <https://doi.org/10.1109/ICACSIS.2017.8355054>.
- [10] Depinta, L., & Abdullah, Z. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Deteksi Penyakit Tuberculosis (TB) Paru dari Citra Rontgen. *Jurnal Fisika Unand*, 6(1), 61–66. <https://doi.org/10.25077/jfu.6.1.61-66.2017>.
- [11] Arulmurugan, R., & Anandakumar, H. (2018). Early detection of lung cancer using wavelet feature descriptor and feed forward back propagation neural networks classifier. *Lecture Notes in Computational Vision and Biomechanics*, 28, 103–110. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71767-89>.
- [12] Geetha, V., Aprameya, K. S., & Hinduja, D. M. (2020). Dental caries diagnosis in digital radiographs using back-propagation neural network. *Health Information Science and Systems*, 8(1). <https://doi.org/10.1007/s13755-019-0096-y>.
- [13] Jin, A., Yan, B., Hua, W., Feng, D., Xu, B., Liang, L., & Guo, C. (2020). "Clinical characteristics of patients diagnosed with COVID-19 in Beijing". *Biosafety and Health*, 2(2), 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.bsheal.2020.05.003>.
- [14] Lin, Q., Zhao, S., Gao, D., Lou, Y., Yang, S., Musa, S. S., Wang, M. H., Cai, Y., Wang, W., Yang, L., & He, D. (2020). A conceptual model for the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in Wuhan, China with individual reaction and governmental action. *International Journal of Infectious Diseases*, 93, 211–216. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.02.058>.
- [15] World Health Organization (2021). Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic. [Online] (Updated 16 Maret 2021) Available at: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. [Accessed 17 Maret 2021].
- [16] Li, C., Zhao, C., Bao, J., Tang, B., Wang, Y., & Gu, B. (2020). Laboratory diagnosis of coronavirus disease-2019 (COVID-19). *Clinica Chimica Acta*, 510, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.06.045>.
- [17] Giri, A. K., & Rana, D. R. (2020). Charting the challenges behind the testing of COVID-19 in developing countries: Nepal as a case study. *Biosafety and Health*, 2(2), 53–56. <https://doi.org/10.1016/j.bsheal.2020.05.002>.
- [18] Li, J., Long, X., Wang, X., Fang, F., Lv, X., Zhang, D., Sun, Y., Hu, S., Lin, Z., & Xiong, N. (2021). Radiology indispensable for tracking COVID-19. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 102(2), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.11.008>.