



## Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Sistem Deteksi Citra Darah Pada Manusia

Ricky Tobeli<sup>1</sup>, Wasish Haryono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia  
E-mail: <sup>1</sup>[rickytobeli6@gmail.com](mailto:rickytobeli6@gmail.com) , <sup>2</sup>[wasish@unpam.ac.id](mailto:wasish@unpam.ac.id)

**Abstrak-** Leukemia adalah kanker yang terjadi pada sel darah putih manusia. Ketika terjadi leukemia, tubuh akan memproduksi sel-sel darah yang abnormal dan dalam jumlah yang besar dan tidak mampu berfungsi seperti layaknya sel darah normal. Leukemia jenis akut dibagi menjadi Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) dan Acute Myeloid Leukemia (AML). Saat ini masih dilakukan proses konvensional yang memakan waktu lama untuk mengenali penyakit leukemia. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengenali penyakit leukemia akut menggunakan citra darah dengan teknik pengolahan citra dan jaringan syaraf tiruan. Pada penelitian ini data citra dikelompokkan dalam dua kelas yaitu ALL dan AML menggunakan metode backpropagation dengan jumlah data 370 citra. Ekstraksi ciri warna citra digital yang digunakan yaitu dengan metode HSV. Hasil akurasi pelatihan dengan JST dari 300 citra yang terdiri dari 150 citra ALL dan 150 citra AML adalah sebesar 84,33% dan hasil pengujian dari 70 citra yang terdiri dari 35 citra ALL dan 35 citra AML adalah sebesar 82,85%. Aplikasi yang dibangun dalam penelitian ini dapat mengenali target dengan baik.

Kata Kunci: *Backpropagation*, HSV, Leukemia

**Abstract-** *Leukemia is cancer that occurs in human white blood cells. When leukemia occurs, the body will produce abnormal blood cells in large numbers and are unable to function like normal blood cells. Acute leukemia is divided into acute lymphoblastic leukemia (ALL) and acute myeloid leukemia (AML). Currently, conventional processes are still being carried out which take a long time to identify leukemia. This final project aims to identify acute leukemia using blood images with image processing techniques and artificial neural networks. In this study, image data are grouped into two classes, namely ALL and AML using the backpropagation method with a total of 370 images of data. Extraction of color features of digital images used is the HSV method. The result of training accuracy with ANN from 300 images consisting of 150 ALL images and 150 AML images is 84.33% and the test results from 70 images consisting of 35 ALL images and 35 AML images are 82.85%. The application that was built in this research can recognize the target well.*

Keywords: *Backpropagation*, HSV, Leukemia

### 1. PENDAHULUAN

Insiden kanker di seluruh dunia meningkat setiap tahun. Menurut Kesehatan Dunia Organisasi, ada 18,1 juta kasus baru kanker dan 9,6 juta kematian akibat kanker pada tahun 2018. Jumlah total orang yang hidup dengan kanker lima tahun diperkirakan mencapai 43,80 juta (World Health Organization, 2018).

Pada kanker Leukemia, tingkat kasus baru dan kematian per 100.000: Tingkat kasus baru leukemia adalah 14,1 per 100.000 pria dan wanita per tahun. Angka kematian 6,3 per 100.000 pria dan wanita per tahun. Angka ini disesuaikan dengan usia dan berdasarkan kasus 2013-2017 dan kematian 2014-2018 ([www.seer.cancer.gov](http://www.seer.cancer.gov), 2020).

Leukemia (kanker darah) adalah penyakit kelainan darah yang ditandai dengan adanya sel blast dalam darah tepi. Sel blast adalah sel-sel darah putih (sel leukosit) yang abnormal, yang belum matang namun sudah dikeluarkan dari sumsum tulang belakang ke sirkulasi darah. Saat ini pemeriksaan leukemia masih menggunakan cara manual dengan bantuan mikroskop dan diperiksa oleh dokter ahli (spesialis patologi klinis) atau teknisi laboratorium klinis. Leukemia terjadi pada semua umur, insidens terbesar terjadi pada usia 2-5 tahun dengan rata-rata 4- 4,5 kasus per tahun per 100.000 anak di bawah umur 15 tahun.

Pada umumnya pasien suspect leukemia akan diminta untuk diperiksa darah secara rutin dulu untuk mengetahui kadar darah putihnya. Pemeriksaan seperti itu tentu saja memerlukan waktu yang relatif lama. Padahal kasus penderita kanker darah pada anak yang ditemukan sering kali sudah memasuki stadium lanjut. Terlambatnya penanganan terhadap penderita kanker darah bisa berakibat fatal dan dapat menyebabkan kematian. Proses ini dapat berjalan cukup cepat jika sudah ada sistem yang dapat menghitung jumlah sel darah putih dan jenis sel darah normal dalam darah tepi secara otomatis dengan hasil yang akurat. Sehingga ada atau tidaknya kelainan jumlah dan/atau jenis darah putihnya dapat diidentifikasi dengan cepat dan tepat.

Untuk membantu paramedis mengatasi kekurangan tersebut maka dibutuhkan suatu sistem analisis morfologi otomatis yang dapat mendeteksi adanya sel-sel leukosit yang mengalami perbanyakan secara tak normal (transformasi) yang merupakan gejala spesifik penyakit leukemia.

Dalam penelitian ini penulis mencoba mengkaji seberapa tinggi hasil akurasi pengenalan penyakit leukemia menggunakan metode Hue, Saturation and Value (HSV) dan backpropagation neural network. Berdasarkan uraian diatas, penulis akan mengkajinya kedalam sebuah laporan tugas akhir yang berjudul “PENERAPAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA SISTEM DETEKSI CITRA DARAH PADA MANUSIA” Diharapkan dengan adanya system ini dapat memberikan kemudahan bagi petugas medis dalam mengklasifikasi penyakit leukemia.

## 2. METODE

Dalam penulisan skripsi ini, peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, penelitian juga menggali informasi dari jurnal penelitian dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan ilmiah.

- a. Penelitian berikut ini ditulis oleh “(Fiqhri Mulianda Putra & Fadhilah Syafria, 2018)” yang berjudul “Penerapan Learning Vector Quantization 3 (LVQ3) untuk Mengidentifikasi Citra Darah Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) dan Acute Myeloid Leukemia (AML)” telah dipublikasikan oleh “Ejournal UIN SUSKA RIAU” pada tahun 2018.

Penelitian ini membangun sebuah sistem untuk mengidentifikasi citra darah leukemia jenis Acute Lymphoblastic Leukemia (ALL) dan Acute Myeloid Leukemia (AML) dengan konsep pengolahan citra yakni ekstraksi ciri warna Hue, Saturation, Value (HSV) dan ekstraksi ciri tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) serta klasifikasi Learning Vector Quantization 3 (LVQ3). Data citra pada penelitian terdiri dari 150 data citra leukemia. Pengujian identifikasi dilakukan terhadap pembagian data latih dan data uji yang berbeda. Sistem mampu mengenali citra ALL dan AML dengan akurasi tertinggi sebesar 100% pada pembagian data latih 90% dan data uji 10% dengan learning rate 0,01; 0,05; 0,09 dan window 0,2; 0,4 dan akurasi rendah sebesar 70% pada pembagian data latih 50% dan data uji 50% dengan learning rate 0,01; 0,05; 0,09 dan window 0,4.

Dengan demikian dapat disimpulkan penelitian menggunakan metode HSV dan GLCM serta LVQ3 mampu mengimplementasikan sebuah sistem identifikasi citra darah leukemia.

- b. Penelitian berikut ini ditulis oleh “(Adhi Wibowo, dkk, 2021)” yang berjudul “Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HSV (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor” telah dipublikasikan oleh “Jurnal Mahesa” pada tahun 2021.

Jambu memiliki sifat yang mudah rusak, penanganan yang tidak tepat pada buah jambu dapat mengakibatkan penurunan mutu dan kualitas. Pada umumnya, untuk mengukur kematangan

masih dikerjakan secara manual, kelemahan dari metode tersebut adalah tingkat akurasi yang tidak konsisten dan cenderung mengalami kesalahan. Pemanfaatan citra sangat penting untuk mengetahui kematangan buah jambu dengan memanfaatkan citra digital. Dengan adanya citra digital maka untuk menentukan kematangan buah jambu berdasarkan warnanya bisa dilakukan secara computing (berbasis teknologi), yaitu dengan menerapkan pengolahan citra menggunakan metode transformasi ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value).

Model warna HSV (Hue, Saturation, Value) mengelompokkan komponen intensitas dari informasi warna yang dibawa (hue dan saturation) dalam warna citra. Hasil dari deteksi kematangan dapat dilihat pada masing-masing pengujian dengan nilai presentase 91,67% untuk kategori buah jambu matang, 90% untuk kategori buah jambu mentah. Nilai presentase untuk pengujian keseluruhan data mempunyai presentase nilai yang baik dimana berpengaruh dalam mendeteksi kematangan jambu kristal yaitu sebesar 95%. Maka dapat disimpulkan, bahwa pendeteksian kematangan buah jambu kristal dapat dilakukan dengan menerapkan metode transformasi ruang warna HSV.

- c. Penelitian berikut ini ditulis oleh “(Arif wahyudi, 2019)” yang berjudul “PENERAPAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA SISTEM DETEKSI CITRA DARAH PADA MANUSIA” telah dipublikasikan oleh “Eprints ITN MALANG” pada tahun 2019. Sistem melakukan konversi ke format RGB ke dalam model HSV agar memiliki ruang warna yang lebih natural. lalu dilakukan proses cropping pada citra yang terdeteksi penyakit leukemia. setelah itu dilakukan proses Blackwhite agar menghasilkan nilai dari citra itu sendiri. Aplikasi Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan pada sistem deteksi citra darah manusia dibangun dengan menggunakan software matlab2015a dengan bahasa Matlab (Matrix Laboratory). Untuk pembuatannya menggunakan beberapa fungsi seperti Black white dan beberapa fungsi lainnya untuk mengetahui objek yang akan di deteksi.

### **3. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Analisa Sistem**

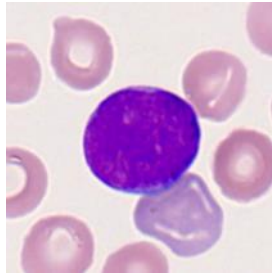
Analisa sistem adalah sebuah tahap yang sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan di tahap selanjutnya. Analisa sistem dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang menguraikan bagian-bagian komponen dengan mempelajari seberapa bagus bagian-bagian komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk mencapai tujuan.

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data yang diambil dari situs: <https://www.kaggle.com/code/rashasalim/leukemia-diagnosis-ipyb/data> untuk dataset citra ALL dan citra AML. Tahapan proses data citra mikroskopik sel darah akan dibagi menjadi dua data yang akan digunakan dalam penelitian yakni data latih dan data uji. Berikut rincian dari data latih dan data uji yang digunakan :

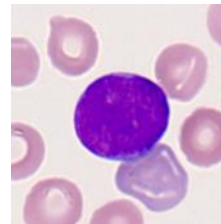
- a. Data latih citra merupakan sekumpulan citra mikroskopik sel darah tunggal yang diinputkan kedalam database untuk digunakan sebagai proses latih. Citra data latih keseluruhan adalah 150 sel darah tunggal ALL dan 150 sel darah tunggal AML.
- b. Data uji citra merupakan citra mikroskopik sel darah tunggal yang digunakan sebagai inputan. Citra data uji keseluruhan adalah 35 sel darah tunggal ALL dan 35 sel darah tunggal AML.

*Preprocessing* data merupakan tahap perbaikan citra sebelum diproses, berikut tahapan *preprocessing* citra darah :

- a. *Resize* citra darah dari 400 x 400 piksel menjadi 257 x 257 piksel.  
 Berikut adalah contoh gambar citra asli berukuran 400 x 400 piksel dan hasil *preprocessing* menjadi 257 x 257 piksel:



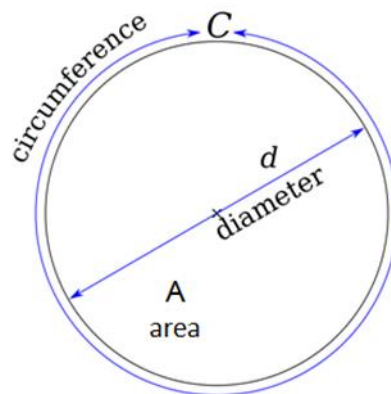
**Gambar 1**



**Gambar 2**

Pada Gambar 1, nilai yang didapat RGB dinyatakan dalam bentuk matrik R (Red) yang dapat dilihat pada Tabel 1, matrik G (*Green*) pada Tabel 2 dan matrik B (*Blue*) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Metric adalah nilai perbandingan antara luas dan keliling objek yang disebut dengan ukuran kebulatan (*roundness*). Metric memiliki rentang nilai antara 0 dan 1. Objek yang berbentuk garis lurus, nilai metric-nya mendekati 0, sedangkan objek yang berbentuk lingkaran, nilai metric-nya mendekati 1. Perhitungan metric diilustrasikan pada gambar 2.



$$M = \frac{4\pi \times A}{C^2}$$

Where,

*M* = Metric

*A* = Area

*C* = Circumference

Dengan C yaitu keliling sebuah citra dengan ukuran piksel, dan A adalah luas area citra dengan satuan piksel. Untuk membedakan ukuran objek yang satu dengan objek lainnya dapat menggunakan parameter luas (area) dan keliling (parimeter). Luas yang disebut juga dengan area merupakan banyaknya piksel yang menyusun suatu objek. Sedangkan keliling yang disebut parimeter adalah banyaknya piksel yang mengeliling objek.

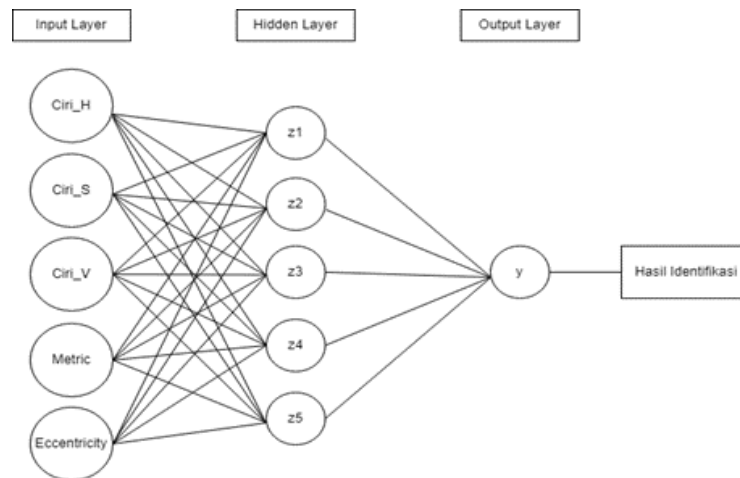
Tujuan dari BPNN ini adalah agar menghasilkan jawaban yang benar dari pola input yang diberikan dalam pengujian. Setelah proses ekstraksi data, terdapat lima buah nilai yang akan menjadi inputan baru dalam proses train dan identifikasi pada BPNN, yaitu (Ciri\_H, Ciri\_S, Ciri\_V, metric, eccentricity).

BPNN memiliki 3 tahapan, yaitu:

1. Fase maju (*Feedforward*)
2. Fase mundur (*Backpropagation*)

3. Fase modifikasi bobot

Dalam fase feed forward pola masukan dihitung maju mulai dari lapisan input hingga lapisan output. Dalam fase *backpropagation*, tiap-tiap unit output menerima target fitur yang berhubungan dengan darah input untuk dihitung nilai kesalahan. Kesalahan tersebut akan dipropagasikan mundur. Sedangkan fase modifikasi bobot bertujuan untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. Ketiga fase tersebut diulang secara terus menerus hingga kondisi penghentian terpenuhi.



**Gambar 3.** Hasil Identifikasi

### 3.2. Implementasi dan Pengujian

Kebutuhan sistem dalam pembuatan sistem deteksi citra darah ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

- A. Microsoft Windows 10 Pro 64bit
- B. Matlab R2015a
- C. Processor : Intel Core i3-6006U 2.0 GHz
- D. Monitor : 14 inci
- E. Memory : 4 GB
- F. HardDisk : HDD 1 TB
- G. VGA Card : NVIDIA GeForce 920MX 2GB

Implementasi sistem merupakan tahap dimana aplikasi siap untuk dioperasikan, sehingga akan mengetahui sistem yang dibuat dapat dijalankan atau tidak sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Sebelum aplikasi diterapkan dan diimplementasikan, maka program harus bebas dari kesalahan. Kesalahan yang mungkin terjadi antara lain kesalahan penulisan bahasa, kesalahan waktu proses, atau kesalahan dalam logika. Setelah aplikasi diuji dan bebas dari kesalahan yang diperiksa dengan menggunakan metode pengujian *blackbox* dan *whitebox*.

Berdasarkan dari proses tahapan hitungan manual dan rancangan program aplikasi, selanjutnya adalah melakukan tahapan pengujian sistem aplikasi yang telah dibangun menggunakan program Matlab. Berikut adalah tampilan program yang telah dibangun :

Adapun tampilan program menu utama yang telah dibangun kedalam aplikasi menggunakan matlab dapat dilihat sebagai berikut ini:



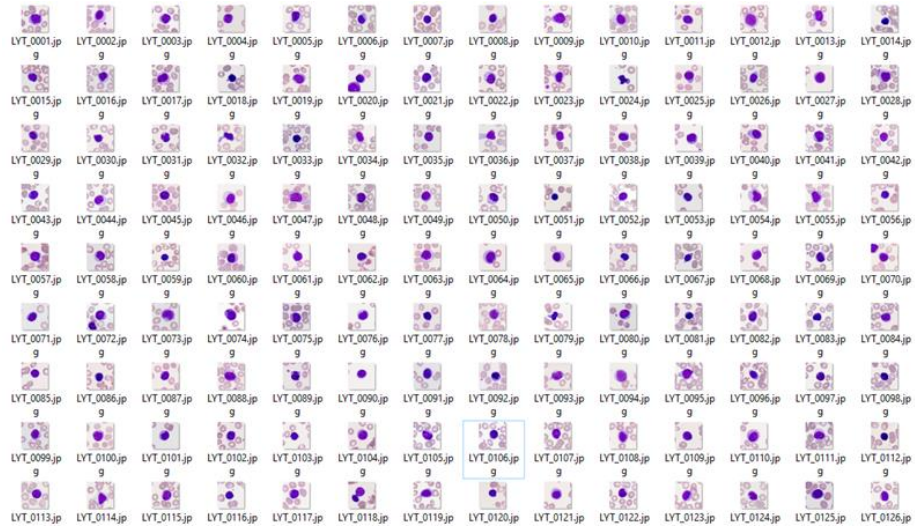
**Gambar 4.** Tampilan Program

Adapun tahapan pada pengujian program ini adalah dengan menyiapkan data latih dan data uji berupa cita darah jenis ALL dan AML yang terdiri dari 370 citra yaitu 300 citra sebagai citra latih dan 70 citra sebagai citra uji. Berikut adalah data lengkap dari citra darah jenis ALL dan AML disajikan kedalam tabel di bawah ini:

**Tabel 3.** Citra darah jenis ALL dan AML

<b>Data Citra</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Target</b>	<b>Jumlah</b>
Data Latih	300	ALL	150
		AML	150
Data Uji	70	ALL	35
		AML	35

Berdasarkan pada Tabel 3, selanjutnya adalah menyiapkan data citra latih dan citra uji yang dimasukkan kedalam folder “latih jst” dan folder “data uji” sebagai berikut:



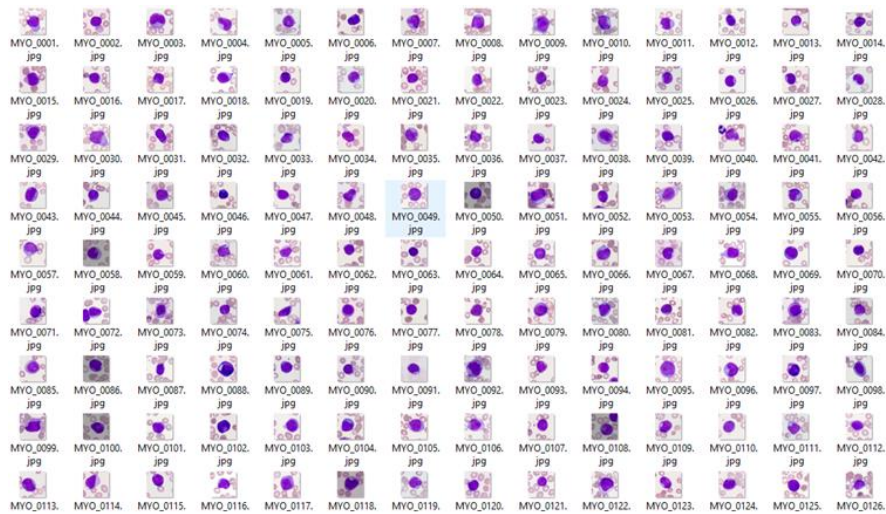
**Gambar 5.** Data latih LYT\_0001.jpg sampai LYT\_0126.jpg.

Pada Gambar 5 merupakan data latih dari citra ALL dengan format file .jpg dengan nama LYT\_0001.jpg sampai LYT\_0126.jpg.



**Gambar 6.** Data latih LYT\_0127.jpg sampai LYT\_0150.jpg.

Pada gambar 6 merupakan data latih dari citra ALL dengan format file .jpg dengan nama LYT\_0127.jpg sampai LYT\_0150.jpg.



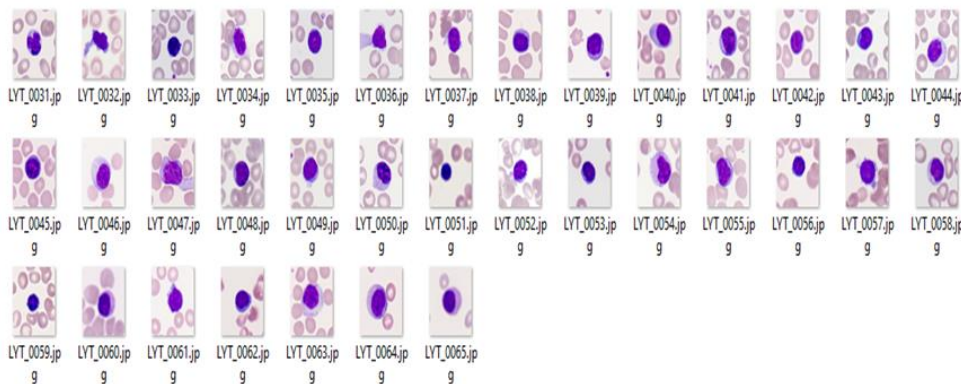
**Gambar 7.** Data latih MYO\_0001.jpg sampai MYO\_0126.jpg.

Pada gambar 7 merupakan data latih dari citra AML dengan format file .jpg dengan nama MYO\_0001.jpg sampai MYO\_0126.jpg.



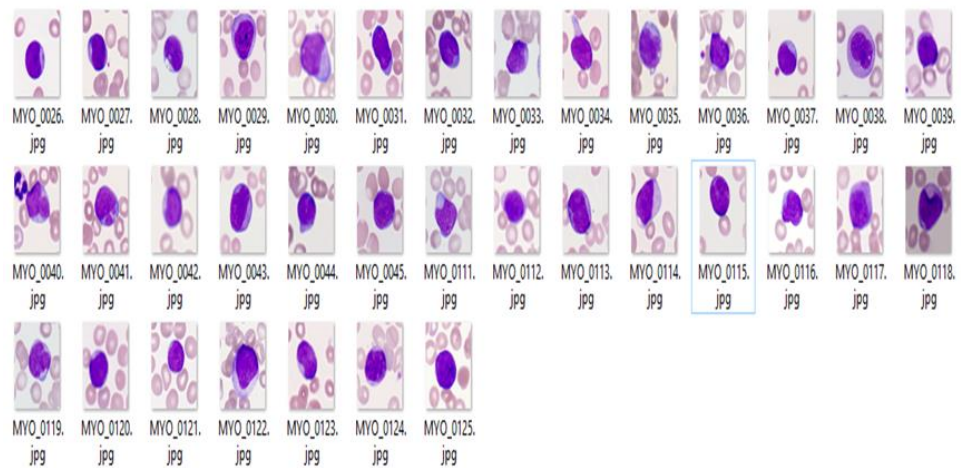
**Gambar 8.** Data latih MYO\_0127.jpg sampai MYO\_0150.jpg.

Pada gambar 8 merupakan data latih dari citra AML dengan format file .jpg dengan nama MYO\_0127.jpg sampai MYO\_0150.jpg.



**Gambar 9.** Data uji

Pada gambar 9 merupakan data uji dari citra ALL dengan format file .jpg yang berjumlah 35 citra.



**Gambar 10.** Data uji

Pada gambar 10 merupakan data uji dari citra AML dengan format file .jpg yang berjumlah 35 citra.



#### **4. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang berjudul penerapan metode jaringan syaraf tiruan pada sistem deteksi citra darah pada manusia adalah sebagai berikut :

- A. Backpropagation dapat digunakan untuk mengidentifikasi citra darah ALL dan AML dengan cukup baik dan benar. Arsitektur jaringan yang digunakan yaitu: variabel inputnya sebanyak 5, yaitu: (Ciri\_H, Ciri\_S, Ciri\_V, Metric, Eccentricity), hidden layer sebanyak 5 neuron, dan hasil keluarannya sebanyak 1. Parameter yang digunakan pada backpropagation yaitu: epoch sebanyak 1000 dan MSE sebagai performancenya.
- B. Hasil akurasi pelatihan dari 300 citra adalah sebesar 84,33% dan hasil akurasi pengujian dari 70 citra adalah sebesar 82,85%.

Kualitas citra berpengaruh terhadap hasil pengenalan, karena hasil pengenalan untuk citra yang lebih jelas gambarnya berbeda dengan citra yang kualitasnya sedikit lebih rendah,. Jumlah data pelatihan juga mempengaruhi proses pengenalan pada saat pelatihan, semakin banyak data pelatihan yang digunakan akan semakin baik nilai keakuratan backpropagation dalam mengenali pola citranya.

#### **REFERENSI**

- Ajar, Buku. 2006. "BUKU AJAR HEMATOLOGI \* ONKOLOGI."
- Andriyanto, Endro. 2011. "Pengenalan Penyakit Darah Pada Citra Darah Menggunakan Logika Fuzzy." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia* 5(2): 1–7.
- Caraka, Bhima, Bakhtiar Alldino Ardi Sumbodo, and Ika Candradewi. 2017. "Klasifikasi Sel Darah Putih Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM) Berbasis Pengolahan Citra Digital." *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)* 7(1): 25.
- Elektro, Departemen et al. 2008. "Pengenalan Penyakit Darah Menggunakan Teknik Pengolahan Citra Dan Jaringan Syaraf Tiruan."
- Fisika, Prisma. 2019. "Identifikasi Penyakit Pada Sel Darah Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani." 7(3): 269–74.
- Fitryadi, Khairil. 2017. "Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron." *Jurnal Masyarakat Informatika* 7(1): 113618.
- Listyalina, Latifah. 2017. "Identifikasi Otomatis Anemia Pada Citra Sel Darah Merah Berbasis Komputer." *Electrician - Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 11(3): 92–98.
- Perambatan-balik, Jaringan Syaraf Tiruan. 2012. "Peramalan Ketinggian Muka Air Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik." *Dampak Ketinggian Muka Air* 7(Jurnal Air): 1–7.
- Praida, Arthania Retno. 2008. "Pengenalan Penyakit Darah Menggunakan Teknik Pengolahan Citra Dan Jaringan Syaraf Tiruan." Thesis: 1–9.
- Putra, Fiqhri Mulianda, and Fadhilah Syafria. 2018. "Penerapan Learning Vector Quantization 3 ( LVQ3 ) Untuk Mengidentifikasi Citra Darah Acute Lymphoblastic Leukemia ( ALL ) Dan Acute Myeloid Leukemia ( AML )." 4(1): 27–33.
- Rahayu, Dwi, Randy Cahya Wihandika, and Rizal Setya Perdana. 2018. "Implementasi Metode Backpropagation Untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 2(4 e-ISSN: 2548-964X): 1547–52.
- Rahmawan, M Dicky. 2018. "Verifikasi Golongan Darah Manusia Berbasis Citra Dijital Menggunakan Logika Fuzzy." (1).
- Setiawan, Andika, Esti Suryani, and , Wiharto. 2016. "Segmentasi Citra Sel Darah Merah Berdasarkan Morfologi Sel Untuk Mendeteksi Anemia Defisiensi Besi." *Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart* 3(1): 01.
- Suratin, M Dzirkullah. "Identifikasi Sel Acute Lymphoblastic Leukemia ( ALL ) Pada Citra Peripheral Blood Smear Berdasarkan Morfologi Sel Darah Putih." : 7–12.
- Teknovasi, Jurnal et al. 2016. "ANALISIS CONTRAST STRETCHING MENGGUNAKAN ALGORITMA EUCLIDEAN UNTUK MENINGKATKAN." 03(2013): 26–38.
- Wahyudi, Arif. 2019. "Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Sistem Deteksi Citra Darah Pada Manusia."



Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika 3(1): 53–58.  
Wibowo, Adhi, Diwahana Mutiara Candrasari Hermanto, Kusuma Indah Lestari, and Hadion Wijoyo. 2021. “Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor.” INCODING: Journal of Informatics and Computer Science Engineering 1(2): 76–88.