IDENTIFIKASI GOLONGAN DARAH MANUSIA SISTEM ABO MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Budiana, John Adler
Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
Budianatekom@gmail.com, john.adler@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Seiring perkembangan Teknologi yang sangat cepat di dalam berbagai aspek kehidupan manusia diharapkan dapat membantu setiap permasalahan yang sering dihadapi. Dengan menirukan suatu kecerdasan manusia yang diterapkan ke dalam suatu alat bantu sehingga dapat membantu menyelesaikan berbagai masalah. Salah satunya dalam bidang medis, yaitu identifikasi golongan darah manusia. Jika pada kondisi – kondisi tertentu identifikasi golongan darah manusia mengandalkan tenaga manual sebagai salah satu penentu jenis golongan darah seseorang. Maka dengan menerapkan kecerdasan manusia pada suatu program bantu, proses identifikasi golongan darah manusia dapat dilakukan secara komputerisasi.Program bantu identifikasi golongan darah ini menggunakan sistem ABO yaitu golongan darah manusia yang terdiri dari golongan darah A, B, AB dan O. Identifikasi golongan darah ini menggunakan sebuah citra yang diambil menggunakan kamera berdasarkan sampel darah yang telah diberi suatu larutan tertentu, kemudian citra tersebut akan diproses menggunakan pengolahan citra sehingga pola – pola yang terdapat pada citra tersebut dapat teridentifikasi dengan benar. Metode yang digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan dan Algoritma dalam proses pembelajaran menggunakan *Backpropagation* untuk proses pembelajarannya. Setelah pengujian dilakukan pada 50 data sampel uji yang tidak disertakan dalam proses *learning* dihasilkan 84% dapat teridentifikasi dengan benar. Persentase teridentifikasi masing – masing golongan darah A, B, AB dan O dengan benar berturut – turut sebesar 80%; 72,72%; 84,61% dan 93,75%. Dengan jumlah sampel uji untuk masing – masing golongan darah adalah 10 sampel, 11 sampel, 13 sampel dan 16 sampel.

Kata kunci : Golongan Darah, sistemABO, Pengolahan Citra, Jaringan Syaraf Tiruan, Algoritma *Backpropagation*.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi yang sangat cepat didalam berbagai aspek kehidupan manusia diharapkan dapat membantu setiap permasalahan yang sering dihadapi, dengan menirukan suatu kecerdasan tertentu yang kemudian diterapkan dalam suatu alat bantusehingga dapat membantu menyelesaikan masalah – masalah dalam berbagai bidang dengan menawarkan kemudahan, kecepatan dan keakuratan.

Dalam bidang medis ada beberapa macam kegiatan yang biasanya dilakukan dengan cara manual pada kondisi – kondisi tertentu, namun dampak dari kegiatan ini sangatlah penting dan kritis, sebagai contohnya dalam identifikasi golongan darah.

Terdapat banyak tempat untuk dapat memeriksakan golongan darah seperti rumah sakit, puskesmas dan PMI. Akan tetapi pada kenyataannya tidak semua tempat tersebut dapat melakukan pemeriksaan golongan darah secara komputerisasi tetapi masih menggunakan tenaga manual yaitu dengan cara menggunakan mata sebagai penentu suatu golongan darah seseorang.

Dalam melakukan transfusi darah, darah dari pendonor ke penerima harus disesuaikan jenis golongan darahnya. Kesalahan dalam pengenalan golongan darah akan dapat membahayakan nyawa penerima karena terjadi penggumpalan darah akibat bertemunya antigen yang berbeda. Pada saat ini, pengenalan golongan darah hanya terbatas pada cara manual dan belum menuju pengenalan cara digital. Pengelolaan darah sering dilakukan pada laboratorium - laboratorium klinik yang bertujuan untuk mengidentifikasikan jenis golongan darah. Salah satu cara untuk menentukan jenis golongan darah manusia adalah dengan menggunakan sistem ABO.

2. DASAR TEORI

2.1 Darah Manusia

Darah merupakan salah satu elemen penting bagi kehidupan manusia. Darah pada tubuh kita

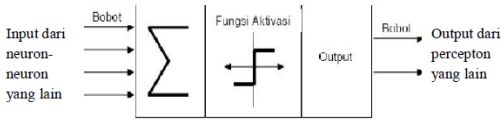
dipompa oleh jantung melalui jaringan arteri dan vena. Darah adalah semacam cairan (*liquid tissue*) yang melakukan sirkulasi ke seluruh tubuh. Darah terdiri dari berbagai jenis sel yaitu:

1. Sel darah merah (*erythrocytes*), yang membawa gas pernafasan dan berwarna merah karena hemoglobin.
2. Sel darah putih (*leukocytes*), yang memerangi penyakit.
3. *Platelets* (*trombocytes*), yang sangat berperan penting dalam pembekuan darah.
4. *Eusinophil* dan *Lympoctyte*, dan berbagai sel dalam pembuluh darah lainnya.

Dr.Karl Landsteiner dengan rekannya Donath menggolongkan darah menjadi empat macam. Penggolongan darah yang mereka lakukan disebut dengan penggolongan darah dengan sistem ABO. Penggolongan yang dilakukan oleh Landsteiner berdasarkan keberadaan *antigen*, hasilnya ada darah yang hanya memiliki *antigen* A saja, atau memiliki *antigen* B saja, atau memiliki *antigen* A dan B, atau tidak memiliki *antigen*. Sehingga hanya ada empat kemungkinan yaitu A, B, AB dan O.

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan dibuat pertama kali pada tahun 1943 oleh *neurophysiologist* Waren McCulloch dan *logician* Walter Pits, namun teknologiyangtersedia pada saat itu belum memungkinkan mereka berbuat lebih jauh. Jaringan Syaraf Tiruan adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistim sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi.



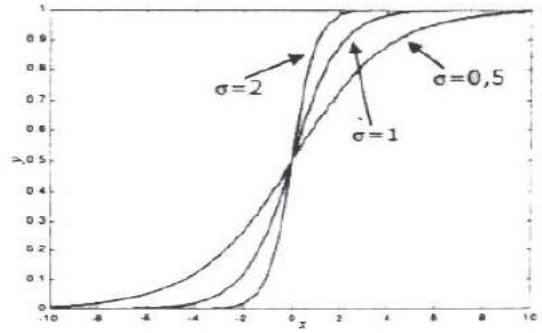
Gambar 1 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

2.3 Algoritma Backpropagation

Backpropagationmerupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceprton dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma Backpropagationmenggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan *error* ini, tahap perambatan maju (*forward*) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju, neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid.

$$y = f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

Dengan$f'(x) = \sigma f(x)[1 - f(x)]$**(1)**



Gambar 2 Fungsi aktivasi signoir biner

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf yang dilatih dengan menggunakan metode *Backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai pada range 0 sampai 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai yang terletak pada interval sampai 0 Namun, fungsi ini bisa juga digunakan oleh jaringan syaraf yang nilai outputnya 0 atau 1. Fungsi sigmoid biner dirumuskan sebagai berikut:

1.4 Pengolahan Citra

Citra adalah gambar pada bidang dua dimensi. Dalam tinjauan matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindera optik, misalnya mata manusia, kamera, scanner dan sebagainya. Bayangan objek tersebut akan terekam sesuai intensitas pantulan cahaya. Ketika alat optik yang merekam pantulan cahaya itu merupakan mesin digital, misalnya kamera digital, maka citra yang dihasilkan merupakan citra digital. Pada citra digital, kontinuitas intensitas cahaya dikuantisasi sesuai resolusi alat perekam.

1.5 Citra Grayscale.

Dalam komputasi, suatu citra digital *grayscale* atau *greyscale* adalah suatu citra dimana nilai dari setiap *pixel* merupakan sample tunggal. Citra yang ditampilkan dari citra jenis ini terdiri atas warna abu-abu, bervariasi pada warna

hitam pada bagian yang intensitas terlemah dan warna putih pada intensitas terkuat. Citra *grayscale* berbeda dengan citra hitam-putih, dimana pada konteks komputer, citra hitam putih hanya terdiri atas 2 warna saja yaitu hitam dan putih saja.

1.6 Circle Detection

Circle Detectionadalah suatu metode yang digunakan untuk menemukan suatu bentuk lingkaran pada sebuah citra. Dalam kasus ini Circle Detection digunakan untuk menentukan area dari citra yang memiliki suatu pola tertentu, yang kemudian akan dilakukan pendeteksian terhadap pola yang terdapat pada sampel darah yang akan di uji tersebut sehingga akan menghasilkan suatu output yang berupa pernyataan dari pola - pola yang terdapat pada lingkaran.

1.7 Konvolusi

Konvolusi adalah salah satu proses filtering image yang sering dilakukan pada proses pengolahan gambar. Pada Matlab terdapat banyak sekali cara yang dapat dilakukan untuk melakukan proses konvolusi. Proses konvolusi dilakukan dengan menggunakan matriks yang biasa disebut *mask* yaitu matriks yang berjalan sepanjang proses dan digunakan untuk menghitung nilai representasi local.Konvolusi dua buah fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ dengan jumlah perkalian kedua fungsi padasetiap titik merupakan hasil konvolusi yang dinyatakan dengan keluaran $h(x)$.didefinisikan sebagai berikut:

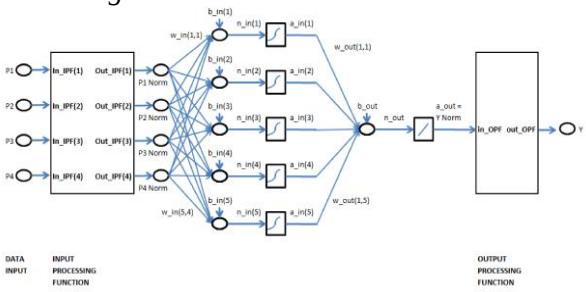
$$h(x) = f(x) * g(x) \quad \textbf{(2)}$$

3. PERANCANGAN DANIMPLEMENTASI

Identifikasi golongan darah dalam suatu kondisi tertentu biasanya dilakukan dengan cara manual atau dengan kata lain tanpa komputerisasi, namun dengan adanya perancangan dan desain sistem ini identifikasi golongan darah dapat dilakukan dengan menggunakan komputerisasi yaitu dengan suatu pengolahan citra pada perangkat computer yang terlebih dahulu melalu tahap pelatihan sehingga identifikasi dapat dilakukan dengan cara mengenali pola – pola pada hasil pengambilan sempel dari suatu darah yang akan diidentifikasikan.

3.1 Analisis Proses

Data yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan Algoritma Backpropagation yang sebelumnya sampel dari suatu data akan melalui proses *image Proccesing.*



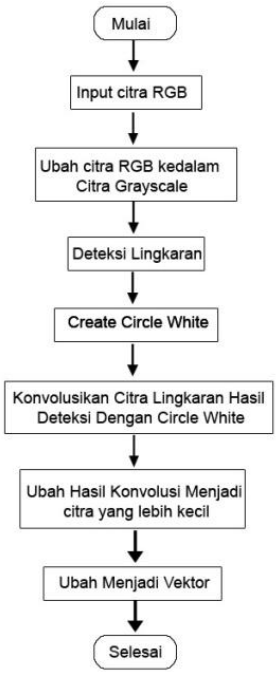
Gambar 3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan diatas adalah suatu gambaran dari pemrosesan suatu informasi yang terdiri dari *input, hidden layer dan output*. Input dari suatu Jaringan Syaraf Tiruan dapat berupa suatu informasi yang banyak dan masuk secara sekaligus kemudian akan diproses didalam suatu *hidden layer* yang memiliki suatu fungsi tertentu sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sedangkan untuk outputnya sendiri dapat berupa suatu angka desimal atau biner tergantung dengan kebutuhan pengguna.

3.2 Perancangan Program

3.2.1 Image Processing

Proses *image processing* akan merubah suatu citra hasil sampel yang difoto yang berupa citra RGB untuk diproses kedalam citra *grayscale* kemudian akan melalui tahap pmotongan citra untuk mendapatkan citra yang sama, deteksi lingkaran, proses konvolusi dan citra berupa vektor – vektor untuk setiap *pixel*.



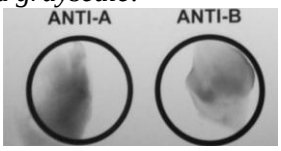
Gambar 4 Proses pengolahan citra.

Proses pertama yaitu proses untuk membaca citra yang akan diproses kemudian menampilkan gambar:



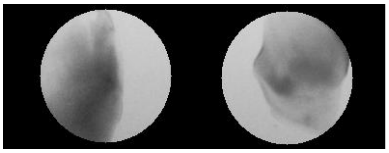
Gambar 5 Menampilkan gambar sampel.

Proses kedua yaitu konversi pada citra RGB menjadi citra *grayscale*:



Gambar 6 Hasil dari proses konversi citra RGB kedalam citra *grayscale.*

Proses deteksi lingkaran pada gambar *grayscale:*



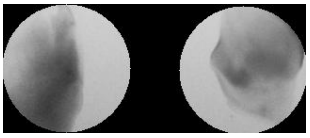
Gambar 7 Hasil dari proses deteksi lingkaran pada citra.

Proses pada pemotongan citra sampel.



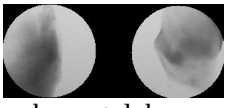
Gambar 8 Proses pemotongan citra.

Proses pengambilan area lingkaran dengan pola yang akan diidentifikasi.



Gambar 9 Proses pengambilan area lingkaran.

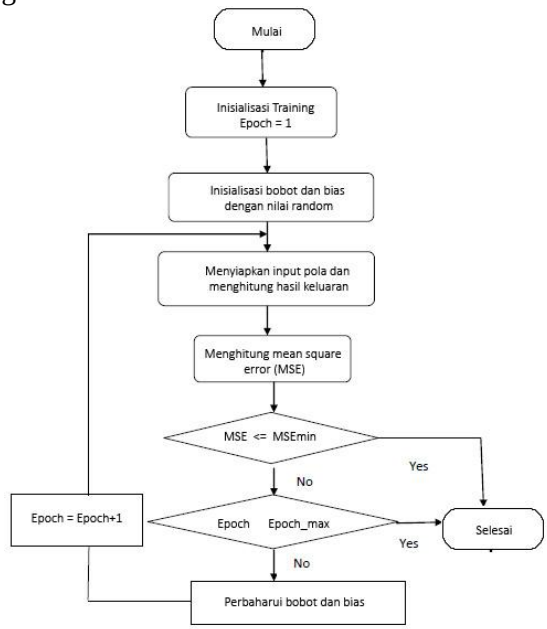
Proses untuk mengecilkan gambar menjadi citra 50 x 115 *pixel*.



Gambar 10gambar setelah proses pengecilan.

3.2.2 Proses Learning

Pada tugas akhir ini pelatihan yang digunakan adalah menggunakan Algoritma Backpropagation. pelatihan menggunakan Algoritma Backpropagation memilki beberapa fase. Ketiga fase tersebut diulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Proses *learning* Jaringan Syaraf Tiruan dapat dijelaskan dengan gambar 11 dibawah.



Gambar 11 Proses *learning* pada Jaringan Syaraf Tiruan.

Pada gambar di atas merupakan proses training pada Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan Algoritma Backpropgation, dimana pada tahap

learning ini menggunakan tiga fase propagasi maju, propagasi mundur dan faseperubahan bobot.

Fase I: propagasi maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan dipropagasikan ke layer tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit layar tersembunyi tersebut selanjutnya dipropagasikan maju lagi ke layar tersembunyi diatasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan.Berikutnya, keluaran jaringandibandingkan dengan target yang harus dicapai .Selisih t_k-y_k adalah kesalahan yang terjadi, jika kesalahan lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan maka iterasi dihentikan, akan tetapi jika bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalaan yang terjadi.

Fase II : propagasi mundur

Berdasarkan kesalahan t_k-y_k, dihitung factor $\delta_k$yang diapaki untuk mendistribusikan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k, δ_k juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran.
Dengan cara yang sama, dihitung factor δ_j di setiap unit di layar tersembunyi sebagai dasr perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi dilayar di bawahnya. Demikian seterusnya hingga semua factor δ di unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

1. Fase III : perubahan bobot

Setelah semua factor δ dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas factor δ neuron dilayar diatasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju keluaran didasarkan atas δk yng ada di unit keluaran.

3.2.3 Diagram Alir Sistem

Implementasi metode pengenalan pola golongan darah manusia ini terdiri dari tiga tahap utama untuk pengenalan pola golongan darah manusia *yaitu* proses awal (*image prosesing*), proses pelatihan (*process training*), dan pengenalan (*recognition*). Pada tahap awal, citra masukan dilakukan pengolahan citra dan pelatihan pada citra. Diagram alir dari sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 12 Diagram alir pada sistem identifikasi golongan darah.

Dari gambar 12 diatas proses identifikasi golongan darah ini terdiri dari beberapa proses yang saling berhubungan satu sama lain, dimana suatu proses tertentu mempunyai fungsi sfunsi tertentu. Sehingga ketika program ini dijalankan maka akan tercapai suatu pengenalan pola seperti yang diharapkan. Proses tersebut diawali dengan input citra, *image processing*,*preprocessing*, masukkan kedalam metode back propagation dan hasil akhir yang berupa jenis golongan darah manusia.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

4.1.1 Tampilan Awal Program

Gambar di bawah adalah menu tampilan program untuk identifikasi golongan darah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan bantuan software Matlab. Pada tampilan diatas terdapat beberapa tombol dan hasil, berikut penjelasannya:



Gambar 13 Tampilan program.

1. Tombol *Load Pict*: pada tombol *load pict*berfungsi untuk dapat memilih gambar dari sampel darah yang sebelumnya telah diambil menggunakan kamera.
2. Foto darah: menunjukan gambar yang telah dipilih oleh pengguna.
3. Tombol Cek Golongan: berfungsi untuk melakukan proses selanjutnya setelah memilih gambar yang akan diidentifikasi golongan darahnya.
4. Output NN: merupakan hasil keluaran dari Jaringan Syaraf Tiruan.
5. Output pembulatan: merupakan hasil dari pembulan keluaran dari Jaringan Syaraf Tiruan.
6. Golongan darah: pernyataan setelah identifikasi gongan darah dilakukan.

4.1.1 Pengujian

Proses pengujian program identifikasi golongan darah ini dapat membedakan empat jenis golongan darah yaitu A, B, AB dan O. sedangkan untuk inputnya sendiri berupa citra RGB hasil dari pemotretan oleh kamera dengan ukuran 600 x240 *pixel*. Pada program ini akan memanfaatkan pola – pola yang terdapat dalam citra sehingga dapat mengidentifikasi suatu golongan darah tertentu.



Gambar 14 Hasil identifikasi jenis golongan darah O.

Pada gambar diatas teridentifikasi jenis golongan darah O hal ini terlihat dari keluaran menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dimana untuk golongan darah O menghasilkan *output*petama lebih besar daripada tiga buah *output* lainnya. Kemudian hasil dari Jaringan Syaraf Tiruan ini akan dikonversi menjadi biner sehingga *output*nya berupa 1 0 0 0.

Sedangkan dibawah ini adalah hasil dari pengujian yang menghasilkan jenis golongan darah A. berikut adalah hasilnya:



Gambar 15 Hasil identifikasi jenis golongan darah A.

Seperti disebutkan diatas bahwa identifikasi golongan darah ini menggunakan pola – pola dari citra. Sehingga berbeda dengan identifikasi golongan darah O diatas maka saat identifikasi jenis golongan darah A akan menghasilkan *output* kedua lebih besar daripada tiga buah *output* lainnya sehingga menghasilkan biner 0 1 0 0 setelah proses tresholding, ini dikarenakan sampel ujicoba pada gambar 14 dan gambar 15 mempunyai pola – pola yang berbeda. Untuk hasil ujicoba jenis golongan darah B dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 16 Hasil identifikasi jenis golongan darah B.

Terlihat pada gambar diatas bahwa *output* dari gambar ujicoba jenis golongan darah B ini menghasilkan *output* yang lebih besar pada *output* ketiga sedangkan tiga buah *output* lainnya lebih kecil. Dan terakhir untuk identifikasi jenis golongan darah AB menghasilkan *output* seperti dibawah:



Gambar 17 Hasil identifikasi jenis golongan darah AB.

Dan untuk jenis golongan darah AB *output* yang dihasilkan adalah seperti diatas, *output* keempat lebih besar dibandingkan dengan tiga buah lainnya. Berikut adalah tabel hasil pengujian berdasarkan keluaran yang dihasilkan:
Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka hasilnya dapat terlihat pada table diatas, dimana pada pengujian dihasilkan beberapa hasil yang tidak sesuai dengan dengan pembacaan yang sebenarnya.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan adalah:
Setelah pengujian dilakukan pada 50 data sampel uji yang tidak disertakan dalam proses *learning* dihasilkan 84% dapat teridentifikasi dengan benar. Persentase teridentifikasi masing – masing golongan darah A, B, AB dan O dengan benar berturut – turut sebesar 80%; 72,72%; 84,61% dan 93,75%. Dengan jumlah sampel uji untuk masing – masing golongan darah adalah 10 sampe, 11 sampel, 13 sampel dan 16 sampel.

Yang dapat disarankan pada pengujian ini adalah:

1. Dapat digunakan beberapa metode lain selainJaringan Syaraf Tiruan.
2. Dapat menggunakan pengolahan citra yang lain dan memperbaiki algoritmanya menjadi lebih baik lagi.
3. Menggunakan data yang lebih banyak lagi ketika dilakukan proses *learning*.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Bertalya., *Transformasi Citra : Proses Konvolusi.*http://bertalya.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/16843/TransformasiCitra.pdf(Diaksespada tanggal 1 januari 2015)

[2] *Blood*, Wikipedia. *http://en.wikipedia.org/wiki/Blood* (Diakses pada tanggal 1 januari 2015)

[3] Handayani, N., *Analisis Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropgation Untuk Pengenalan Sel Kanker Otak.* http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/649/jbptunikompp-gdl-novitahand-32403-10-unikom_n-2.pdf (Diakses pada tanggal 4 oktober 2014)

[4] Iqbal, M., 2009. *Matlab Tutorial: Dasar Pengolahan Citra Menggunakan Matlab*. http://rakata89.files.wordpress.com/2012/01/13574039-basic-image-processing-matlab.pdf . (Diaksespada tanggal 1 januari 2015)

[5] MathWorks. http://www.mathworks.com (Diaksespada tanggal 1 januari 2015)

[6] Purnomo, M. H., &Muntasa, A. 2010. *Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstrasi Fitur*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

[7] Sari, Z. W. 2010. *Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. Malang: Skripsi UIN Malang.

[8] Sasmita, C., 2008, *Pengenalan Golongan Darah Jenis ABO Dengan Menggunakan Pemodelan Hidden Markov*, [pdf], http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/124306-R030878.pdf (Diakses 29-9-2014, 19:38:30)

[9] Siang, J., 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan & pemrogramannya menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.

[10] Sianipar, R. H., Herry, S. M., & Wiryajati, I. K., 2013. *Matlab Untuk Pemrosesan Citra Digital*. Bandung: Informatika.

[11] Yuen, H.K., Princen, J., Illingworth and Kittler, J., *A Comparative Study of Hough Transform Methds For Circle Finding. http://www.bmva.org/bmvc/1989/avc-89-029.pdf*(Diakses pada tanggal 18 januari 2015)

[12] Žiga. Z., *Character Recognition Handwritten character Recognition: Training a Simple NN for classification using MATLAB.*