

Pengembangan Metode Neural Networks untuk Menentukan Karakter Seseorang

Yuliana Diah Pristanti, Fredy Windana
Program Studi Teknik Informatika, STT STIKMA Internasional
Jl. Panji Suroso 91 A, Malang
diana_dp3@yahoo.co.id
fredywind@gmail.com

Abstract—*Pengenalan pola gambar dapat dilakukan dengan menggunakan model yang dilatih dengan menggunakan Neural Networks, namun struktur jaringannya dilatih untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibutuhkan pembangunan aplikasi pembangunan pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar. Manfaat dari penelitian ini adalah pengembangan aplikasi identifikasi karakter seseorang dengan pola gambar. Sedangkan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah mengidentifikasikan karakteristik seseorang menggunakan metode jaringan syaraf tiruan, serta mempermudah dan mempercepat pekerjaan sarjana psikologi untuk membaca karakter seseorang. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa sistem ini dapat mempermudah dan mempercepat pengidentifikasian karakteristik seseorang. Disamping itu metode Neural Networks dengan menggunakan backpropagation dapat diimplementasikan untuk aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang.*

Kata Kunci—*Neural Networks, karakter, backpropagation.*

I. PENDAHULUAN

Psikolog dapat memprediksi karakteristik seseorang dengan berbagai cara, seperti psikodiagnostik tes grafis. Salah satu contoh kecil yaitu dengan membaca Tree Test (prediksi melalui pola gambar berbentuk pohon). Pembacaan karakteristik seseorang adalah tugas sarjana psikologi, sedangkan yang memiliki wewenang untuk memberikan penjelasan kepada pasien adalah psikolog.

Saat sarjana psikologi (*tester*) akan memprediksi gambar pohon untuk memahami karakteristik seseorang, mereka memerlukan ingatan untuk setiap detail gambar pohon yang telah dibuat oleh pasien, bahkan sarjana psikologi (*tester*) perlu membuka kembali literatur psikotest yang telah dimiliki. *Tester* dituntut untuk dapat membaca gambar

secara cepat, sedangkan saat memeriksa gambar pasien, *tester* dapat menghabiskan waktu yang lama. Sehingga untuk memeriksa gambar pasien yang banyak, *tester* dapat menghabiskan waktu sehari-hari.

Mengacu pada permasalahan-permasalahan yang ada, maka dibutuhkan pembangunan perangkat lunak yang dapat dipergunakan untuk mengenali pola gambar yang telah diandar, sekaligus mengkombinasikan ilmu psikologi dengan ilmu informatika. Pengenalan pola gambar dapat dilakukan dengan menggunakan model yang dilatih dengan menggunakan jaringan syaraf, namun struktur jaringannya dilatih untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan. Oleh karena itu dalam penelitian ini maka dibutuhkan pembangunan aplikasi pembangunan pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

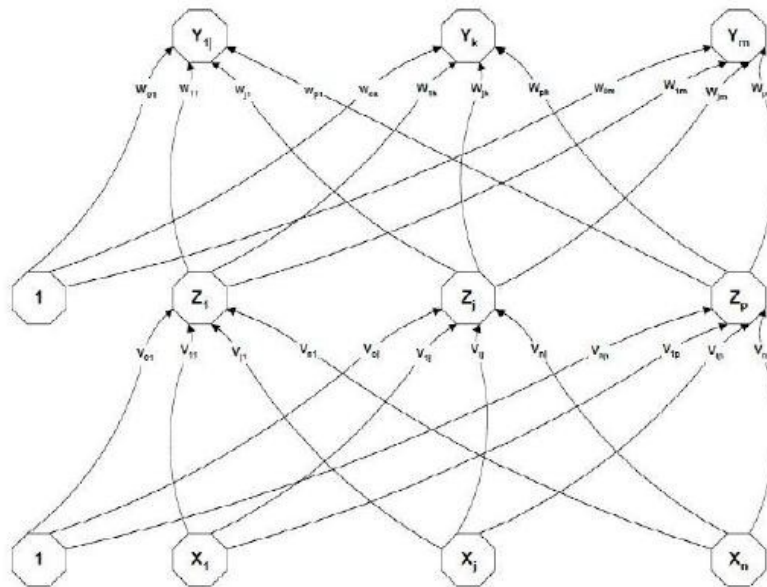
A. *Neural Network*

Neural Network atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST), yaitu metode learning yang biasa digunakan untuk permasalahan diskrit, real, maupun vektor. JST juga merupakan pemodelan sistem syaraf manusia dalam melaksanakan tugas tertentu. [1], proses belajar terdapat kejadian-kejadian sebagai berikut:

1. JST dirangsang oleh lingkungan
2. JST mengubah dirinya sebagai hasil rangsangan ini
3. JST memberikan respon dengan cara yang baru kepada lingkungan, disebabkan perubahan yang terjadi dalam struktur internalnya sendiri.

Proses belajar pada jaringan syaraf tiruan juga terdiri dari belajar dengan pengawasan (*Supervised Learning*) dan belajar tanpa pengawasan (*Unsupervised Learning*). *Supervised Learning* adalah proses belajar yang membutuhkan pengetahuan lingkungan yang direpresentasikan sebagai sekumpulan sampel input- output. Model JST yang tergolong supervised learning adalah JST dengan arsitektur Multi Layer Perceptron (MLP) yang banyak digunakan untuk pendidikan.

MLP merupakan model JST yang paling banyak digunakan dalam bidang pendidikan dan aplikasi. Arsitektur dan proses belajar yang sederhana sangat memudahkan untuk dipelajari. Arsitektur MLP diilustrasikan oleh gambar berikut ini.



Gambar 1 Model Multi Layer Perceptron

Keterangan:

Neuron-neuron:

X_i = input ($i = 1, 2, \dots, n$)

Z_j = neural hidden ($j = 1, 2, \dots, p$)

Y_k = output ($k = 1, 2, \dots, m$)

Bobot:

V_{0j} = bias unit hidden

V_{ij} = bobot unit hidden

W_{0k} = bias unit output

W_{jk} = bobot unit output

Secara umum proses pelatihan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan input
2. Penelusuran error
3. Penyesuaian bobot

Salah satu algoritma pelatihan yang diusulkan untuk melatih MLP adalah algoritma pelatihan *backpropagation* atau propagasi balik. Algoritma ini melakukan dua tahap perhitungan, yaitu: perhitungan maju untuk menghitung galat antara keluaran aktual

dan target, dan perhitungan mundur yang mempropagasi balik galat tersebut untuk memperbaiki bobot-bobot sinaptik pada semua neuron yang ada.

Pada kasus pengidentifikasian ini, algoritma *backpropagation* yang digunakan karena algoritma ini dapat mewujudkan sistem yang tahan akan kerusakan (robustness), yang artinya sistem tidak akan terpengaruh oleh gangguan yang akan mengacaukan sistem. *Backpropagation* juga konsisten bekerja dengan baik, dikarenakan hasil keluaran bobot paling akhir akan lebih adaptif ketimbang sistem matematis. Contoh sistem yang matematis, misal $x = 4 \times 2$, dengan rentang $5 < x < 10$. Maka x terpenuhi. Contoh sistem yang adaptif, misal $x = 15$, dengan rentang $5 < x < 10$. Artinya x memiliki lebih dari rentang ketentuan yang dianggap hanya gangguan kecil, maka sistem tidak akan berubah.

B. *Backpropagation*

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot- bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma *backpropagation* menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot- bobotnya dalam arah mundur (backward). Untuk mendapatkan error ini, tahap perambatan maju (forward propagation) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju, neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid [1]. Fungsi aktivasi ini digunakan karena secara khusus menguntungkan dalam penggunaan jaringan syaraf yang dilatih dengan *backpropagation*, karena hubungan yang sederhana diantara nilai fungsi pada suatu titik dan nilai derivative (turunan) pada titik itu mengurangi beban perhitungan selama pelatihan, fungsi sigmoid dan fungsi turunannya seperti pada persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned}f(x) &= \frac{1}{1 + e^{-x}} \\&= (1 + e^{-x})^{-1}, \text{ misal } y = 1 + e^{-x} \\f(x) &= (y)^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
f'(x) &= \frac{df}{dx} \approx \frac{df}{dy} \frac{dy}{dx} \\
\frac{df}{dx} &= (-y^{-2})(-e^{-x}) \\
\frac{df}{dx} &= -\frac{1}{(1+e^{-x})^2} - e^{-x} \\
&= \frac{e^{-x}}{(1+e^{-x})^2} \\
&= \left(\frac{1}{1+e^{-x}}\right) \left(\frac{e^{-x}}{1+e^{-x}}\right) \\
&= f(x) \left(\frac{1-1+e^{-x}}{1+e^{-x}}\right) \\
&= f(x) \left[\left(\frac{1+e^{-x}}{1+e^{-x}}\right) - \left(\frac{1}{1+e^{-x}}\right)\right] \\
f'(x) &= f(x)(1 - f(x))
\end{aligned}$$

Dengan:

$f(x)$ = fungsi aktivasi sigmoid

e = epsilon

x = nilai yang akan dihitung nilai aktivasinya

Pada kasus pengidentifikasian gambar ini terdapat algoritma *backpropagation* (pelatihan propagasi balik). Algoritma ini akan menghitung *error-error* pada data yang dilatih dan yang akan di testing. Pada data yang dilatih akan dihasilkan bobot- bobot baru yang bobot-bobotnya akan digunakan pada inisialisasi data testing yang kemudian dihitung hanya *feed forward*-nya. Akan tetapi algoritma *backpropagation* pada data yang akan dilatih membutuhkan pemilihan bobot dan bias awal yang tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar. Agar nilai turunan aktivasi pun tidak terlalu kecil juga tidak terlalu besar juga. Oleh karena itu dalam standar *backpropagation*, bobot dan bias diisi dengan bilangan acak kecil.

Algoritma *backpropagation*, yaitu sebagai berikut:

1. Inisialisasi bobot (ambil bobot awal dengan nilai random yang cukup kecil dengan menggunakan algoritma Nguyen Widrow seperti yang telah dijelaskan sebelumnya).

2. Kerjakan langkah-langkah berikut selama kondisi berhenti bernilai "false" .

Feedforward:

3. Tiap-tiap unit input (x_i , $i=1,2,3,...,n$) menerima sinyal x_i dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan yang ada di atasnya (lapisan tersembunyi).
4. Tiap-tiap unit tersembunyi (z_j , $j=1,2,3,...,p$) menjumlahkan sinyal-sinyal input terbobot untuk suatu nilai j .

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

Hitung sinyal output dengan menggunakan fungsi aktivasi

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

$$z_j = \frac{1}{1 + e^{-z_{in_j}}}$$

5. Inisialisasi w_{jk} dan w_{0k} menggunakan algoritma nguyen widrow.
6. Tiap-tiap unit output (y_k , $k=1,2,3,...,m$) menjumlahkan sinyal-sinyal input terbobot untuk suatu nilai k

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

Hitung sinyal output dengan menggunakan fungsi aktivasi,

$$y_k = f(y_in_k)$$

$$y_k = \frac{1}{1 + e^{-y_in_k}}$$

Backpropagation:

7. Tentukan *error* dan *error* maksimum ($k=1, \dots, m$). *Error* dapat diperhitungkan

$$err = \frac{1}{2} \sum_k (T_k - y_k)^2$$

8. Tentukan jumlah iterasi *epoch* dan *epoch* maksimum.

$$maks_epoch = \frac{jumlah\ bobot}{maks_error}$$

9. Tiap-tiap unit output terhadap y_k ($k=1,2,3,\dots,m$) menerima target pola berhubungan dengan pola input pembelajaran, hitung informasi *error* (δ_k) antara input dan outputnya

$$\delta_k = (T_k - y_k) f'(y_in_k)$$

$$\delta_k = (T_k - y_k) * y_k * (1 - y_k)$$

Hitung koreksi bobot (Δw_{jk}) untuk memperbaiki nilai w_{jk} dengan memberikan nilai *learning rate* (laju pembelajaran) yang diberikan tidak boleh terlalu tinggi karena apabila nilai laju pembelajaran tinggi, maka pembelajarannya akan cepat menurun. Biasanya *learning rate* yang digunakan pada interval $[0.1, 0.9]$.

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

$$\alpha = learning\ rate$$

Hitung koreksi bias (Δw_{0k}) untuk memperbaiki nilai w_{0k} ,

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

10. Tiap-tiap *error* dikoreksi hingga semua koreksi *error* (δ_in_j) dari jumlah informasi *error* dengan bobot *hidden* ke *output* ($k = 1, \dots, m$) dapat dihitung,

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

Tiap-tiap unit tersembunyi (δ_j) terhadap z_j ($j=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan delta inputnya (dari unit-unit yang berada pada lapisan di atasnya),

$$\delta_j = \delta_in_j f'(z_in_j)$$

$$\delta_j = \delta_in_j * z_j * (1 - z_j)$$

Hitung koreksi bobot untuk memperbaiki nilai V_{ij} ,

$$\Delta V_{jk} = \alpha \delta_j x_i$$

Hitung koreksi bias untuk memperbaiki nilai V_{0j} ,

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

11. Tiap-tiap unit outputnya (y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) memperbaiki bias dan bobotnya ($j=0,1,2,\dots,p$),

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

Tiap-tiap unit tersembunyi (z_j , $j=1,2,3,\dots,p$) memperbaiki bias dan bobotnya ($i=0,1,2,\dots,n$),

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

12. Tes kondisi berhenti:
 - a. $Err < \text{maks_error}$; atau
 - b. $Epoch > \text{maks_epoch}$
13. Jika kondisi nilai *error* atau *epoch* belum memenuhi nilai tes kondisi berhenti, maka akan dilakukan pengulangan dari langkah 3 sampai langkah 11.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian dan ini adalah metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif merupakan metode yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi dalam situasi atau kejadian dimana sekarang secara sistematis, faktual dan akurat. Metode penelitian ini memiliki dua tahapan, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pembangunan perangkat lunak.

Dalam penelitian yang akan dilakukan, penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Pengimplementasian dalam pembangunan aplikasi dengan metode Jaringan Syaraf menggunakan Backpropagation dan Nguyen Widrow sebagai algoritma pendukung.
2. Hanya dapat membaca indikasi berdasarkan kesan umum, mahkota, dahan, batang, akar, dasar.
3. Ukuran gambar di scaling hingga 640 x 935 pixel.

Tahap pengumpulan data dapat dilakukan secara langsung kepada objek penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Studi Pustaka

Pengumpulan data yang dilakukan dengan teknik ini adalah dengan cara mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai literatur dari buku-buku, jurnal ilmiah, buku elektronik, artikel-artikel di internet serta materi-materi perkuliahan yang ada kaitannya dengan psikologi, pembacaan pola gambar, metodologi penelitian, metode kecerdasan buatan, dan lainnya.

2. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan dengan teknik ini adalah dengan wawancara secara langsung dengan sarjana psikologi yang melakukan prediksi karakteristik seseorang melalui gambar pasien yang berbentuk pohon menurut imajinasi pasien.

Tahap pembangunan perangkat lunak menggunakan paradigma perangkat lunak secara waterfall, yang meliputi beberapa proses, yaitu:

1. *System/Information Engineering*, yaitu dengan studi literature mengenai JST *Backpropagation* serta mencari kebutuhan apa saja yang harus ada dalam membangun aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar.
2. *Analysis*, menganalisis user profile yang akan menggunakan aplikasi pengidentifikasian karakter seseorang guna menciptakan antar muka yang sesuai dengan kebutuhan Sarjana Psikologi dan para Psikolog.
3. *Design*, yaitu dengan merancang sistem yang akan di bangun berdasarkan analisis sebelumnya.
4. *Coding*, membangun sistem pengidentifikasian karakteristik seseorang yang telah dirancang berdasarkan analisis sebelumnya.
5. *Testing*, pengimplementasian dan percobaan aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang yang telah dibangun.
6. *Maintenance*, mengoperasikan dan melakukan pengembangan aplikasi yang telah dibangun agar menjadi aplikasi yang lebih baik [3].

Pada bagian analisis sistem dibahas mengenai analisa-analisa masalah yang akan dilakukan terhadap sarjana psikologi, analisa pengguna dan juga kegunaan aplikasi yang akan dibangun. Setelah melakukan penelitian pada wawancara terhadap salah satu sarjana psikologi, saat melakukan pembacaan karakteristik seseorang menurut ilmu psikologi terdapat beberapa masalah yang dihadapi, yakni sebagai berikut:

1. Sarjana psikologi harus memerlukan ingatan yang kuat untuk membaca setiap detail gambar yang sangat banyak untuk memahami karakteristik seseorang dari gambar tangannya.
2. Apabila sang psikolog memiliki banyak pasien, maka sarjana psikologi harus menghabiskan banyak waktu untuk melakukan identifikasi pola gambar pohon yang telah dibuat oleh pasien.

Gambaran sistem yang akan dibangun dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Saat pasien datang, pasien akan berkonsultasi dahulu dengan psikolog.
2. Lalu psikolog akan memberikan perintah agar pasien menggambar pohon dan menyebutkan nama pohon yang digambar sesuai imajinasi pasien.
3. Kemudian psikolog memberikan tugas kepada *tester* untuk mengandar gambar pohon menggunakan scanner.
4. *Tester* bertugas untuk mereseize gambar pohon yang telah digambar pasien sesuai dengan data pasien yang telah diinputkan dengan data pohon yang ada dan menjalankan aplikasi pembacaan gambar.
5. Setelah pembacaan gambar, *tester* memberikan hasil karakter pasien kepada psikolog dan psikolog memberi konsultasi serta solusi atas masalah pasien.

Hasil identifikasi berupa laporan sifat-sifat dari pasien. Hasil identifikasi antara lain: (a) Menyendiri dalam pergaulan, (b) Merasa takut, (c) Sok tahu, (d) Ingin dikagumi, (e) Pandangannya sempit, (f) Sombong.

Pada kasus pengidentifikasian karakter seseorang ini, citra pohon akan diubah menjadi citra keabuan dengan rumus: $avg = (red + green + blue)/3$. Kemudian hasil citra keabuan di thresholding dengan nilai ambang digunakan adalah nilai $T = 128$. Citra biner yang digunakan dengan nilai ambang yang apabila hasil nilai avg kurang dari 128, maka biner akan dianggap 0. Sebaliknya, apabila nilai avg lebih dari atau sama dengan 128 maka biner akan dianggap 1.

Metode-metode dalam pembangunan aplikasi pengidentifikasian karakter seseorang dengan pola gambar menggunakan metode multi layer perception, dengan algoritma pelatihan *backpropagation* serta algoritma nguyen widrow sebagai algoritma pembantu menginisialisasi bobot awal. Pada data yang akan dilatih (training) menggunakan semua algoritma yang telah dijabarkan seperti pada bab sebelumnya, sedangkan pada data tes hanya menggunakan algoritma propagasi balik yang inisialisasi awalnya didapatkan dari bobot-bobot baru hasil data training.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang dilakukan untuk menemukan kekurangan atau kesalahan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Pengujian sistem dengan menggunakan *blackbox*.

Pengujian fungsionalitas yang digunakan untuk menguji system yang baru adalah metode pengujian alpha. Pengujian alpha berfokus pada persyaratan fungsionalitas perangkat lunak. Rencana pengujian yang akan dilakukan pada aplikasi ini menggunakan *blackbox*, yaitu pengujian dilakukan dengan hanya memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran ke sistem.

Berdasarkan hasil pengujian dan yang telah disusun, maka dapat dilakukan pengujian sebagai berikut. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian mengatur data pasien, mengatur data *tester*, mengatur data pohon, mengatur data analisis.

A. Pengujian Data Pasien

Pengujian data pasien dilakukan pada setiap field yang terdapat pada data pasien. Pengujian *blackbox* untuk mengatur data pasien diuji dengan data valid dan data tidak valid. Pengujian data pasien terdapat pada Tabel I.

TABEL I
PENGUJIAN DATA PASIEN

Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama	{text} [a-z, A-Z, 0-9, simbol]	Turyni Nindinda	Dapat memasukkan nama pada <i>text field</i> nama	Menampilkan nama pasien	[✓] Diterima [] Ditolak
Jenis Kelamin	[Pria, Wanita]	Wanita	Dapat memilih jenis kelamin pada <i>radio button</i> jenis kelamin	Menampilkan jenis kelamin yang telah dipilih	[✓] Diterima [] Ditolak
Umur	{numeric} [0-9]	23	Dapat memasukkan umur pada <i>text field</i> umur	Menampilkan umur pasien	[✓] Diterima [] Ditolak
Pend. Terakhir	[TK, SD, SMP, SMA, D3, S1, ...]	SMA	Dapat memilih pendidikan	Menampilkan pendidikan	[✓] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
	S2, Tidak Sekolah]		terakhir pada <i>combobox</i> pend. terakhir	terakhir yang telah dipilih	
Foto	{picture size <= 800x600} [.jpg, .png]	Img_1414.jpg, size 800x600	Dapat memasukkan gambar pada kotak foto	Menampilkan foto pasien	[✓] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Tidak Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Tidak Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama	Null	Null	Dapat menampilkan pesan "Nama Pasien tidak boleh kosong"	Menampilkan pesan "Nama Pasien tidak boleh kosong"	[✓] Diterima [] Ditolak
Umur	{text} [a-z, A-Z, simbol]	a	Dapat menampilkan pesan "Umur Pasien harus berupa angka"	Menampilkan pesan "Umur Pasien harus berupa angka"	[✓] Diterima [] Ditolak
Foto	{picture size > 800x600} [.gif, .tif]	Img_1414.jpg, size 4272x2848	Dapat menampilkan pesan "Ukuran gambar tidak boleh lebih dari 800x600 !!!"	Menampilkan pesan "Ukuran gambar tidak boleh lebih dari 800x600 !!!"	[✓] Diterima [] Ditolak

B. Pengujian Data Tester

Pengujian data *tester* dilakukan pada setiap field yang terdapat pada data *tester*. Pengujian blackbox untuk mengatur data *tester* diuji dengan data valid dan data tidak valid. Pengujian data *tester* terdapat pada Tabel 2.

TABEL 2
PENGUJIAN DATA *TESTER*

Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama	{text} [a-z, A-Z, 0-9, simbol]	Tut Wuri Handayani	Dapat memasukkan nama pada <i>text field</i> nama	Menampilkan nama tester	[✓] Diterima [] Ditolak
Jenis Kelamin	[Pria, Wanita]	Wanita	Dapat memasukkan jenis kelamin	Menampilkan jenis kelamin yang telah	[✓] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
			pada <i>radio button</i> jenis kelamin	dipilih	
Tgl Lahir	{date}	15-08-1988	Dapat memasukkan tanggal lahir pada <i>date chooser</i> tgl lahir	Menampilkan tanggal lahir yang telah dipilih	[✓] Diterima [] Ditolak
Alamat	{text} [a-z, A-Z, 0-9, simbol]	Jl. Permai 25	Dapat memasukkan alamat pada <i>text field</i> alamat	Menampilkan alamat tester	[✓] Diterima [] Ditolak

No Tlp/Hp	{numeric} [0-9]	0818925720	Dapat memasukkan no tlp/hp pada <i>text field</i> no tlp/hp	Menampilkan no tlp/hp tester	[✓] Diterima [] Ditolak
Foto	{picture size <= 800x600} [.jpg, .png]	IMG_1456.jpg size 800x600	Dapat memasukkan gambar pada kotak foto	Menampilkan foto tester	[✓] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Tidak Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Tidak Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama	<i>Null</i>	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Nama tidak boleh kosong!!!"	Dapat menampilkan pesan "Nama tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
Tgl Lahir	<i>Null</i>	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Tanggal Lahir tidak boleh kosong!!!"	Menampilkan pesan "Tanggal Lahir tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
Alamat	<i>Null</i>	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Alamat tidak boleh kosong!!!"	Menampilkan pesan "Alamat tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
No Tlp/Hp	{text} [a-z, A-Z, 0-9]	aa	Dapat menampilkan pesan "No Tlp/Hp harus berisi angka"	Menampilkan pesan "No Tlp/Hp harus berisi angka"	[✓] Diterima [] Ditolak
Foto	{picture} [.png, .gif, .tif]	<i>Null</i>	Dapat menampilkan	Menampilkan pesan "Ukuran	[✓] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
			pesan "Ukuran gambar tidak boleh lebih dari 800x600 !!!"	gambar tidak boleh lebih dari 800x600 !!!	

C. Pengujian Data Pohon

Pengujian data pohon dilakukan pada setiap field yang terdapat pada data pohon. Pengujian blackbox untuk mengatur data pohon diuji dengan data valid dan data tidak valid. Pengujian data pohon terdapat pada Tabel 3.

TABEL 3
PENGUJIAN DATA POHON

Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kode	[XX-99]	KU001	Dapat memasukkan kode pada <i>text field</i> kode	Menampilkan kode pohon	[✓] Diterima [] Ditolak
Kategori	[Kesan Umum, Mahkota Dahan, Batang, Akar, Dasar]	Kesan Umum	Dapat memilih kategori pada <i>combobox</i> kategori	Menampilkan kategori yang telah dipilih	[✓] Diterima [] Ditolak
Deskripsi	{text} [a-z, A-Z, 0-9, simbol]	Pohon di atas lingkaran	Dapat memasukkan deskripsi pada <i>text field</i> deskripsi	Menampilkan deskripsi	[✓] Diterima [] Ditolak
Indikasi	{text} [a-z, A-Z, 0-9, simbol]	-Menyendiri dalam pergaulan -Merasa takut -Sok tahu -Ingin dikagumi - Pandangannya sempit -Sombong	Dapat memasukkan indikasi pada <i>text area</i> indikasi	Menampilkan indikasi	[✓] Diterima [] Ditolak
Gambar	{picture} [.jpg]	001.jpg	Dapat memasukkan gambar pada kotak gambar pohon	Menampilkan gambar pohon	[✓] Diterima [] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Tidak Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Tidak Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Kode	<i>Null</i>	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Kode tidak boleh kosong!!!"	Menampilkan pesan "Kode tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
Kode	Char = 4	Sdfgj802	Dapat menampilkan pesan "Kode harus 4 karakter !!!"	Menampilkan pesan "Kode harus 4 karakter !!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
Kode	NOT [XX-99]	Saya	Dapat menampilkan pesan "Kode tidak boleh kosong!!!"	Menampilkan pesan "Kode tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak

Deskripsi	<i>Null</i>	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Deskripsi tidak boleh kosong!!!"	Menampilkan pesan "Deskripsi tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
Indikasi	<i>Null</i>	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Indikasi tidak boleh kosong!!!"	Menampilkan pesan "Indikasi tidak boleh kosong!!!"	[✓] Diterima [] Ditolak
Gambar	{picture size > 800x600} [.png, .gif, .tif]	<i>Null</i>	Dapat menampilkan pesan "Gambar pohon tidak boleh kosong"	Menampilkan pesan "Gambar pohon tidak boleh kosong"	[✓] Diterima [] Ditolak

D. Pengujian Data Analisis

Pengujian data analisis dilakukan pada setiap field yang terdapat pada data analisis. Pengujian blackbox untuk mengatur data analisis diuji dengan data valid dan data tidak valid. Pengujian data analisis terdapat pada Tabel 4.

TABEL 4
PENGUJIAN DATA ANALISIS

Kasus dan Hasil Uji (Data Valid)					
Butir Uji	Masukan yang Valid	Data yang Dimasukkan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Cari Data Tester	Data diambil dari tester	Tut Wuri Handayani	Dapat memilih data tester yang akan menganalisis gambar pohon	Menampilkan nama tester pada <i>text field</i> tester	[✓] Diterima [] Ditolak
Cari Data Pasien	Data diambil dari pasien	Turyni Nindinda	Dapat memilih data pasien yang akan dianalisis gambar pohonnya	Menampilkan nama pasien pada <i>text field</i> tester	[✓] Diterima [] Ditolak
Cari gambar	{picture} [.jpg]	001.jpg	Dapat memasukkan gambar pasien pada kotak gambar pohon	Menampilkan gambar pasien pada kotak gambar pohon	[✓] Diterima [] Ditolak

Uji akurasi dilakukan pada hasil perhitungan metode backpropagation yang membandingkan gambar pohon yang telah dibuat pasien dan gambar master pohon setiap kategori. Hasil uji akurasi ini mempunyai nilai yang relatif tinggi, karena tingkat kemiripan antar gambar pasien dengan gambar master dihitung dari nilai persen tertinggi dikurang nilai error yang telah dihitung dengan menggunakan metode backpropagation. Parameter-parameter yang diuji adalah: Error = 0.01, learning rate

($\alpha=0.2$), jumlah input (n) = 1995, epoch = 199550 Contoh nilai akurasi pada kategori kesan umum: $100 - 38 = 62\%$ tingkat kemiripan. Perwakilan sample akurasi pada setiap kategori akan diperlihatkan pada tabel berikut ini.

TABEL 5
HASIL PENGUJIAN AKURASI SETIAP KATEGORI

Kategori	Persen Akurasi (%)
Kesan Umum	62
Mahkota	52
Dahan	30
Batang	57
Akar	28
Dasar	11

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan dengan ada interaksi langsung antara pengguna sebenarnya dan perangkat lunak. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan wawancara kepada sarjana psikologi (*tester*). Pertanyaan yang diajukan saat wawancara pada pengujian beta untuk *tester* adalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan adanya aplikasi ini dapat membantu pekerjaan Anda?
2. Apakah dengan aplikasi ini dapat mempercepat pembacaan gambar setiap pasien?
3. Apakah Anda setuju bahwa aplikasi ini sebagai penunjang pembacaan karakteristik seseorang?
4. Menurut Anda apakah tampilan aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar menarik?
5. Menurut Anda apakah aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar mudah digunakan?
6. Apakah Anda merasa puas dengan dibangunnya aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang ini?

Pengujian beta dilakukan dengan cara melakukan pengujian langsung pada pengguna yang terlibat dengan aplikasi ini. Pengujian ini dilakukan pada satu lingkungan, yaitu lingkungan *tester*.

Penelitian di lingkungan *tester* dilakukan agar dapat mengetahui sejauh mana sistem yang dibangun dapat menjadi alternatif penyelesaian permasalahan yang telah dijelaskan di awal. Metode yang digunakan untuk hal ini yaitu wawancara. Berdasarkan data hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengidentifikasian ini dibutuhkan oleh sarjana psikolog.

Berikut ini adalah hasil jawaban dari salah satu sarjana psikologi (*tester*):

1. Apakah dengan adanya aplikasi ini dapat membantu pekerjaan Anda?

Jawab: Ya. Aplikasi ini dapat membantu saya untuk mengurangi pekerjaan saya saat melakukan pembacaan karakteristik ini, tetapi akan lebih menyenangkan apabila aplikasi ini tidak hanya membaca tree test saja tapi dapat membaca tes-tes yang lain.

2. Apakah dengan aplikasi ini dapat mempercepat pembacaan gambar setiap pasien?

Jawab: Ya. Aplikasi yang ini dapat mempercepat pembacaan gambar, di saat saya dituntut harus membaca gambar pohon secara cepat dan tepat. Pembacaan karakteristik ini yang seharusnya saya selesaikan dalam waktu empat hingga lima jam, tetapi dengan adanya aplikasi ini pekerjaan saya dapat dilakukan dengan waktu yang cepat, dengan pelatihan gambar yang telah ada sebelumnya.

3. Apakah Anda setuju bahwa aplikasi ini sebagai penunjang pembacaan karakteristik seseorang?

Jawab: Ya. Seperti pada pertanyaan yang diajukan tadi bahwa aplikasi ini dapat mengurangi pekerjaan saya.

4. Menurut Anda apakah tampilan aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar menarik?

Jawab: Menurut saya tampilan pada aplikasi ini sangat menarik.

5. Menurut Anda apakah aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang dengan pola gambar mudah digunakan?

Jawab: Aplikasi ini cukup mudah dipahami dan digunakan karena telah ada beberapa petunjuk di menu help system-nya.

6. Apakah Anda merasa puas dengan dibangunnya aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang ini?

Jawab: Ya, saya cukup puas dengan dibangunnya aplikasi ini karena aplikasi ini sangat membantu juga mempercepat pekerjaan yang terkadang sayapun merasa agak kesulitan dipembacaan dan segi waktu.

Kesimpulan dari wawancara dari beberapa sarjana psikologi yang telah melakukan pengujian dengan mencoba aplikasi pembacaan karakteristik dengan pola gambar adalah telah dapat membantu memudahkan pekerjaan sarjana psikologi sebagai *tester*.

Akan tetapi aplikasi pembacaan karakteristik seseorang hanya berfungsi sebagai aplikasi pembantu, bukan pengganti *tester* secara otomatis.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, serta disesuaikan dengan tujuan. Berikut dapat ditarik kesimpulan:

- a. Sistem ini dapat mempermudah dan mempercepat pengidentifikasian karakteristik seseorang.
- b. Metode jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan *backpropagation* dapat diimplementasikan untuk aplikasi pengidentifikasian karakteristik seseorang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siang, J. 2005. Jaringan Syaraf Tiruan & pemrogramannya Menggunakan MATLAB. Yogyakarta: Andi Offset.
- [2] Sri, K. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu .
- [3] Sommerville, I. 2007. Software Engineering, ed. 8th . USA: Addison- Wesley.