

Sistem Klasifikasi Tipe Kepribadian dan Penerimaan Teman Sebaya Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Yusuf Dwi Santoso^{1*}, Suhartono¹

¹Program Studi Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro

*Yusufdwisantoso@gmail.com

Abstrak

Kepribadian merupakan gambaran tingkah laku dari individu. Penerimaan teman sebaya merupakan penilaian individu bahwa dirinya diterima, didengar, diperhatikan, dihargai, serta dapat merasa aman dan nyaman saat bersama teman-teman dengan umur yang sama. Kepribadian dan penerimaan teman sebaya penting untuk diketahui agar dapat mengenal potensi diri. Tes kepribadian merupakan salah satu sarana untuk mengetahui dan mengklasifikasikan kepribadian seseorang ke tipe kepribadian tertentu. Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi sebuah pola berdasarkan permasalahan tertentu seperti halnya dalam mengklasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya seseorang. Sistem klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat digunakan untuk mengklasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya seseorang ke dalam beberapa tipe, yaitu *introvert* diterima, *introvert* ditolak, *ekstrovert* diterima, dan *ekstrovert* ditolak berdasarkan sejumlah set pertanyaan yang menjadi alat ukur dalam penentuan kepribadian. Sistem klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* menghasilkan arsitektur *backpropagation* terbaik untuk klasifikasi kepribadian dan penerimaan teman sebaya pada saat menggunakan 1 *hidden layer* dengan 7 neuron, 10.000 *epoch*, nilai target *error* 0.01, dan laju pembelajaran 0.1. Hasil eksperimen jaringan syaraf tiruan *backpropagation* pada sistem ini menghasilkan rata-rata tingkat akurasi 98.75% dan tingkat *error* 1.25%.

Kata Kunci: klasifikasi; kepribadian; JST, *backpropagation*

1. Pendahuluan

Remaja adalah sosok yang senantiasa menarik untuk dibicarakan. Ketika seseorang memasuki masa remaja, maka saat itulah ia meninggalkan status dari anak-anak menuju masa dewasa dan ini yang sering disebut sebagai masa peralihan. Ciri-ciri yang menonjol pada usia remaja terlihat dalam perilaku sosialnya [1]. Bagi remaja, penerimaan sosial mempunyai arti penting yang mana salah satunya adalah diterima oleh teman sebaya. Tanpa penerimaan teman sekelompok akan menimbulkan gangguan perkembangan psikis dan sosial remaja. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penerimaan teman sebaya, salah satunya yaitu perilaku sosial yang ditampakkan oleh remaja [2].

Perilaku yang ditampakkan individu, tercermin dari gambaran orientasi terhadap dunianya. Orientasi ini disebut dengan sikap, di mana sikap dipengaruhi oleh tipe kepribadian individu. Kepribadian individu, secara sederhana dibedakan menjadi dua kutub berdasarkan arah energi psikis dalam diri individu, yaitu kepribadian *ekstrovert* dan *introvert* [3]. Kedua kepribadian ini memiliki caranya masing-masing dalam merespons lingkungannya, sehingga diperlukan sebuah tes yang berguna untuk mengenal kepribadian dan potensi diri yang ada agar dapat dioptimalkan untuk kesuksesan dalam kehidupan sosial.

Tes kepribadian adalah sebuah tes yang dilakukan untuk menentukan tipe kepribadian seseorang [4]. Pengklasifikasian tipe kepribadian yang dilakukan dengan tes kepribadian saat ini sering kali masih menggunakan metode lama dan kurang memanfaatkan teknologi yang ada. Padahal pesatnya perkembangan teknologi memberikan manfaat dalam kehidupan manusia. Pemanfaatan teknologi yang begitu besar membuat komputer dapat bekerja dengan meniru cara kerja otak manusia dengan memanfaatkan metode jaringan syaraf tiruan. Metode tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengklasifikasi sebuah pola berdasarkan permasalahan tertentu seperti halnya dalam mengklasifikasikan tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya seseorang. Sehubungan dengan pentingnya pengenalan tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya serta dilatarbelakangi beberapa alasan tersebut maka perlu dibangunnya sebuah sistem klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya yang memanfaatkan teknologi komputer.

Klasifikasi kepribadian telah banyak diaplikasikan pada berbagai jurnal ilmiah. Menurut Lukas, Aribowo, dan Wardhani (2004) proses klasifikasi kepribadian yang menggunakan sistem pakar dengan metode ketidakpastian (*uncertainty*) ternyata hanya mampu menjawab 10 pertanyaan dari 20 pertanyaan yang ada dengan tingkat kepercayaan yang baik [5]. Klasifikasi

kepribadian menggunakan jaringan syaraf tiruan *learning vector quantization* memberikan nilai akurasi sebesar 63.75% [6]. Dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode-metode yang telah digunakan sebelumnya belum memberikan hasil yang maksimal, untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya dengan menggunakan algoritma *backpropagation*.

Salah satu model jaringan dalam jaringan syaraf tiruan adalah *backpropagation*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respons yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan [6]. Sudah banyak penelitian implementasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* terhadap prediksi seperti prediksi penyakit demam berdarah dengan akurasi 74% [7] dan kanker serviks dengan akurasi 95.14% [8].

Beberapa hasil penelitian mengenai algoritma *backpropagation* sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma *backpropagation* mampu memberikan kinerja yang baik sehingga penulis tertarik untuk membuat sistem klasifikasi tipe kepribadian dengan menggunakan algoritma *backpropagation*. *Backpropagation* dapat digunakan untuk klasifikasi karena *backpropagation* dapat mengenali pola dan memberikan respons benar terhadap pola masukan sehingga cocok untuk mengklasifikasikan kepribadian seseorang berdasarkan input pertanyaan. Sistem klasifikasi kepribadian yang memanfaatkan algoritma *backpropagation* ini diharapkan mampu memberikan hasil *output* yang lebih akurat. Sistem klasifikasi kepribadian dan penerimaan teman sebaya ini dibangun berbasis web. Kelebihan pembangunan sistem berbasis web adalah dapat diakses dengan mudah dari jarak jauh melalui *browser* tanpa harus melakukan instalasi *software* sehingga nantinya sistem klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya ini dapat digunakan oleh kalangan umum di manapun dan kapanpun tanpa bantuan seorang pakar secara langsung.

Tujuan yang ingin dicapai adalah terciptanya suatu sistem klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, sehingga dapat memudahkan seseorang untuk mengenali kepribadiannya masing-masing.

2. Metode

2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data diperoleh melalui kuesioner. Kuesioner disebar kepada mahasiswa tingkat satu sampai dengan empat dengan rentang usia 18 sampai 22 tahun melalui *google form*. Jumlah data yang telah terkumpul sebanyak 210 data kemudian dikelompokkan ke dalam 4 kelas melalui bantuan psikolog, sehingga data sebanyak 210 buah ini terdiri atas 69 data yang didefinisikan ke dalam kelas *ekstrovert* diterima, 49 data untuk *introvert* diterima, 52 data untuk *ekstrovert* ditolak, 40 data untuk *introvert* ditolak.

2.2 Arsitektur JST *Backpropagation*

Arsitektur JST *backpropagation* yang digunakan pada sistem ini terdiri atas 3 *layer*, yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*.

2.3 Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemroses

informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi. Jaringan syaraf tiruan ditentukan oleh 3 hal, yaitu arsitektur jaringan, metode untuk menentukan bobot penghubung, serta fungsi aktivasi [4].

Backpropagation merupakan salah satu model jaringan syaraf tiruan. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respons yang benar terhadap pola masukan yang serupa tapi tidak sama dengan pola yang dipakai selama pelatihan [8].

Arsitektur *backpropagation* terdiri atas satu atau lebih unit masukan ditambah satu unit bias, satu layar tersembunyi yang terdiri atas satu atau lebih unit ditambah satu unit bias, serta satu atau lebih unit keluaran.

Algoritma pelatihan *backpropagation* adalah sebagai berikut:

- Langkah 0: Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil, $epoch = 1$, tentukan laju pembelajaran (α), tentukan jumlah unit pada layar tersembunyi (p) serta tentukan kondisi penghentian. Kondisi penghentian berupa maksimum $max\ epoch$ dan $error\ target$.
 - Langkah 1: Jika $epoch \neq max\ epoch$ dan $error\ target < MSE$, lakukan langkah 2–9.
 - Langkah 2: Untuk setiap pasang data pelatihan (1 sampai dengan a di mana a adalah jumlah data pelatihan), lakukan langkah 3–8.
 - Fase I: Propagasi maju
- Langkah 3 : Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya.
- Langkah 4 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \quad (1)$$

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

Langkah 5: Hitung semua keluaran jaringan di unit y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \quad (3)$$

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

e. Fase II : Propagasi mundur

Langkah 6: Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

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

Hitung suku perubahan bobot W_{kj} dengan laju percepatan α

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

$$k = 1, 2, \dots, m; j = 0, 1, \dots, p$$

Langkah 7: Hitung faktor δ unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di tiap unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

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

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

Hitung suku perubahan bobot V_j dengan laju percepatan α

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i \quad (9)$$

$$j = 1, 2, \dots, p; i = 0, 1, \dots, n$$

f. Fase III : Perubahan bobot

Langkah 8: Hitung semua perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran

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

$$k = 1, 2, \dots, m; j = 0, 1, \dots, p$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi:

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

$$j = 1, 2, \dots, p; i = 0, 1, \dots, n$$

g. Langkah 9: Perbaharui nilai *epoch*

$$\text{epoch} = \text{epoch} + 1 \quad (12)$$

dan hitung *mean squared error (MSE)*

$$MSE = \frac{\sum_{k=1}^a (t_k - y_k)^2}{a} \quad (13)$$

2.4 Algoritma Nguyen Widrow

Bobot awal akan mempengaruhi apakah jaringan mencapai titik minimum lokal atau global dan seberapa cepat konvergensinya. Nguyen dan Widrow (2010) mengusulkan cara membuat inisialisasi bobot ke unit tersembunyi sehingga menghasilkan iterasi yang lebih cepat. Algoritma Nguyen Widrow adalah sebagai berikut [9]:

1. Inisialisasi semua bobot (V_{ji} (Lama)) dengan bilangan acak dalam interval [-0.5, 0.5]
2. Hitung:

$$\|v_{ji}\| = \sqrt{v_{j1}^2 + v_{j2}^2 + \dots + v_{jn}^2} \quad (14)$$

3. Bobot yang digunakan sebagai inisialisasi:

$$v_{ji} = \frac{\beta v_{ji}(\text{lama})}{\|v_j\|} \quad (15)$$

Di mana β adalah faktor skala dengan rumus:

$$\beta = 0.7 \sqrt[p]{p} \quad (16)$$

4. Bobot bias yang dipakai sebagai inisialisasi (V_{j0}) adalah bilangan acak dalam interval $[-\beta, \beta]$

2.5 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan suatu proses atau langkah yang dilakukan untuk membuat data mentah (dalam penelitian ini berupa data hasil kuesioner) menjadi data yang siap diolah menggunakan metode *backpropagation*. Pada penelitian ini *preprocessing* data dilakukan dalam 3 tahapan, yaitu *mapping* data, normalisasi data, dan pemisahan antara data latih dan data uji dengan metode *K-Fold*.

Sistem klasifikasi kepribadian ini akan menggunakan sejumlah 10 atribut pertanyaan untuk menentukan tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya seseorang. Setiap hasil tes yang berjumlah 10 atribut pertanyaan ini akan direpresentasikan sebagai variabel input, sedangkan setiap atribut pertanyaan akan direpresentasikan sebagai variabel input. Dari masing-masing atribut pertanyaan tersebut terdapat 4 pilihan jawaban di mana akan merepresentasikan karakteristik dari masing-masing tipe kepribadian.

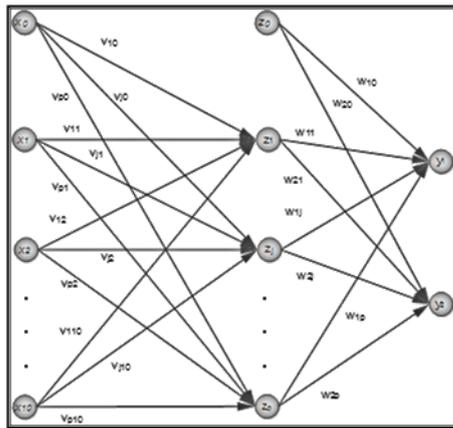
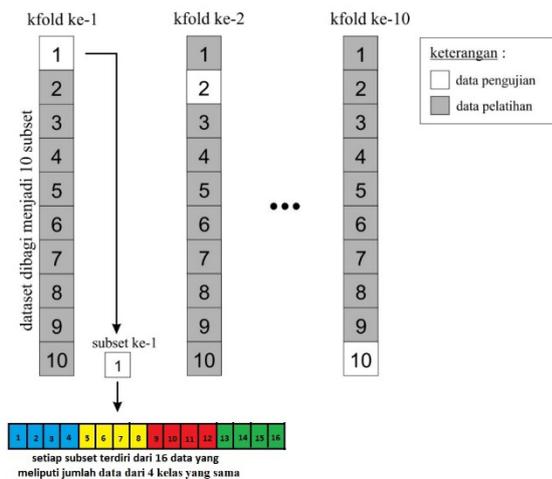
Langkah *mapping* data dilakukan untuk mengidentifikasi data yang telah diperoleh dalam pengumpulan data ke dalam arsitektur *backpropagation*. Data yang diperoleh diidentifikasi dan selanjutnya dipetakan data mana yang akan dijadikan *input neuron* dan data mana yang akan menjadi *output neuron*.

Langkah kedua yaitu *mapping* data *input* dan *output* jaringan. Pertanyaan dari kuesioner akan menjadi *input neuron*, pertanyaan ke-1 akan menjadi x_1 , pertanyaan ke-2 akan menjadi x_2 , begitu seterusnya sampai dengan karakteristik layanan ke 10 akan menjadi x_{10} . Sedangkan nilai *output neuron* diperoleh dari hasil perhitungan sehingga terbentuk arsitektur jaringan dengan 10 neuron *input* dan 1 neuron *output* seperti pada Gambar 1.

Langkah ketiga yaitu normalisasi data yang telah dipetakan ke dalam arsitektur jaringan dengan rumus berikut:

$$x = \frac{r - 1}{R - 1} \quad (17)$$

Langkah 4, yaitu identifikasi data latih dan data uji menggunakan *K-Fold Cross Validation* dengan nilai $K=10$. Data yang telah dilakukan *preprocessing* kemudian akan diproses menggunakan *K-Fold Cross Validation*. Tahapan ini dilakukan untuk membagi data hasil menjadi data pelatihan dan data pengujian. Penelitian ini menggunakan *dataset* sejumlah 160 yang terdiri atas 4 kelas tipe kepribadian.

Gambar 1. Arsitektur JST *Backpropagation*

Gambar 2. 10-Fold Cross Validation pada Dataset

Proses *K-Fold Cross Validation* ini menggunakan nilai, sehingga dataset akan dibagi menjadi 10 *subset* yang terdiri atas data dengan perbandingan jumlah kelas yang sama. Setiap *subset* akan terdiri 16 data, di mana 16 data tersebut terdiri atas 4 kelas yang masing-masing terdapat 4 data. Metode ini akan melakukan iterasi sebanyak 10 kali, di mana pada iterasi pertama subset ke-1 menjadi data pengujian, sedangkan sisa subset lainnya akan menjadi data pelatihan. Pada iterasi kedua, subset kedua digunakan sebagai data pengujian dan subset lainnya sebagai data pelatihan, dan seterusnya hingga seluruh *subset* digunakan sebagai data pelatihan. Penggambaran metode 10-Fold *Cross Validation* pada dataset lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 2.

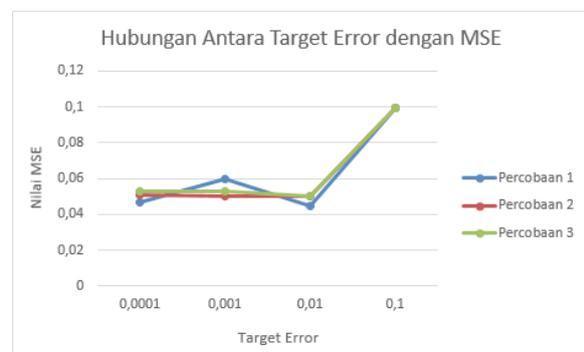
Dataset awal sejumlah 160 dengan proses 10-Fold *Cross Validation* ini akan diperoleh data pelatihan sebanyak 144 data dan data pengujian sebanyak 16 data dalam setiap pelatihan.

3. Hasil

Hasil penelitian berdasar eksperimen nilai target *error*, eksperimen kombinasi *hidden neuron*, dan laju pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Percobaan Target *Error*

Percobaan ke-	Target <i>Error</i>	Rata-rata MSE
1	0.1	0.09940154
	0.01	0.04467202
	0.001	0.05989982
	0.0001	0.04645378
2	0.1	0.099472963
	0.01	0.055573744
	0.001	0.050438866
	0.0001	0.050739845
3	0.1	0.099216491
	0.01	0.050032963
	0.001	0.052557226
	0.0001	0.052302219

Gambar 3. Grafik Hubungan Target *Error* dengan MSE

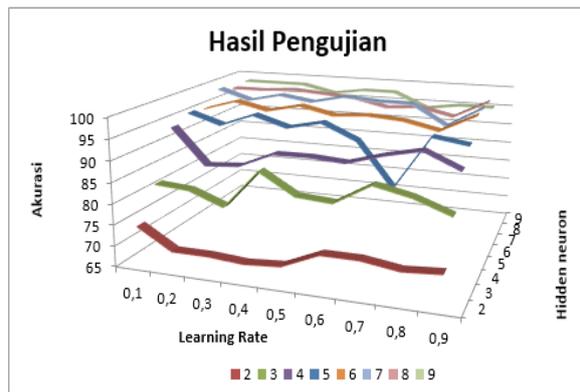
3.1 Eksperimen Nilai Target *Error*

Pengujian target *error* dilakukan dengan menggunakan nilai target *error* adalah 0.1; 0.01; 0.001; 0.0001. Variabel lain yang digunakan pada pengujian ini yaitu jumlah *hidden neuron* sebanyak 3, laju pembelajaran (α) sebesar 0.4, dan *epoch* maksimum sebanyak 100.000 *epoch*. Hasil dari pengujian target *error* dalam 3 kali percobaan ditunjukkan pada Tabel 1.

Nilai rata-rata *mean square error* terendah pada ketiga percobaan selalu pada nilai target *error* 0.01. Hasil eksperimen pengujian ke-1 ini kemudian disajikan dalam grafik yang dapat dilihat pada Gambar 3

3.2 Eksperimen Kombinasi *Hidden Neuron* dan Laju Pembelajaran

Nilai laju pembelajaran yang diteliti antara 0.1; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5; 0.6; 0.7; 0.8; 0.9. Jumlah *hidden neuron* yang diteliti 2 sampai dengan 9. Nilai maksimum *epoch* yang digunakan adalah 10.000 dan nilai target *error* yang digunakan sesuai hasil dari strategi 1 yaitu 0.01. Sehingga akan terbentuk 72 kombinasi parameter penelitian. Masing-masing kombinasi tersebut akan menghasilkan kombinasi jaringan terbaik dari pembangunan sistem ini dengan nilai *error* minimum 0.01 dan *epoch* maksimal 10.000.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian

Arsitektur terbaik dari jaringan syaraf tiruan *backpropagation* didapatkan dari kombinasi laju perubahan dan jumlah *hidden neuron*. Sesuai dengan hasil penelitian di atas, kombinasi *hidden neuron* dan *alfa* yang memiliki tingkat keakuratan tertinggi yaitu pada nilai *hidden neuron* 7 dan dengan laju percepatan 0,5 dengan tingkat akurasi 98,75%. Hasil eksperimen pengujian ke-2 ini kemudian disajikan dalam grafik yang dilihat pada Gambar 4.

4. Diskusi

Klasifikasi kepribadian telah banyak dipublikasikan pada berbagai jurnal ilmiah. Pada beberapa penelitian terdahulu seperti Lukas, Aribowo, dan Wardhani disebutkan bahwa proses klasifikasi kepribadian yang menggunakan sistem pakar dengan metode ketidakpastian (*uncertainty*) ternyata hanya mampu menjawab 10 pertanyaan dari 20 pertanyaan yang ada dengan tingkat kepercayaan yang baik [5]. Klasifikasi kepribadian menggunakan jaringan syaraf tiruan *learning vector quantization* memberikan nilai akurasi sebesar 63.75% [6]. Sudah banyak penelitian implementasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* terhadap prediksi seperti prediksi penyakit demam berdarah dengan akurasi 74% [7] dan kanker serviks dengan akurasi 95.14% [8]. Dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode-metode yang telah digunakan sebelumnya belum memberikan hasil yang maksimal. Sedangkan penelitian mengenai klasifikasi tipe kepribadian dan penerimaan teman sebaya dengan menggunakan algoritma *backpropagation*, menghasilkan tingkat akurasi 98.75%.

5. Kesimpulan

Sistem klasifikasi kepribadian dan penerimaan teman sebaya menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* telah berhasil dibangun dan dapat berjalan sesuai kebutuhan fungsional. Sistem klasifikasi kepribadian dan penerimaan teman sebaya menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* menghasilkan arsitektur jaringan terbaik dengan 10 neuron pada *input layer*, 7 neuron pada *hidden layer*, dan 2 neuron *output* mampu melakukan klasifikasi dengan tingkat akurasi terbaik, yaitu sebesar 98.75% dan tingkat *error* 1.25%.

6. Daftar Pustaka

- [1] I. Puhar, "Penerimaan Teman Sebaya Pada Remaja Panti Asuhan Ditinjau Dari Kematangan Sosial," Skripsi, Unika Soegijapranata, p. 63, 2007.
- [2] R. Sinthia, "Hubungan Antara Penerimaan Sosial Kelompok Kelas dengan Kepercayaan Diri Pada Siswa Kelas I SLTP XXX Jakarta," Triadik, vol. 14, no. 1, p. 42, 2011.
- [3] Suryabrata, Psikologi Kepribadian, Jakarta: Rajawali Pers, 2005.
- [4] F. Littauer, Personality Plus, Tangerang: Karisma Publishing Group, 2011.
- [5] S. Lukas, A. Ariwibowo dan R. Wardhani, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kepribadian Berdasarkan Teori Kepribadian Florence Littauer," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, p. 129, 2004.
- [6] A. M. Pratiwi dan P. S. Sasongko, "Sistem Klasifikasi Kepribadian Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *Journal of Informatics and Technology*, p. 8, 2015.
- [7] W. Widodo, A. Rachman dan R. Amelia, "Jaringan Syaraf Tiruan Prediksi Penyakit Demam Berdarah dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *Jurnal IPTEK*, vol. 18, no.1, 2014.
- [8] A. T. Susanto, "Aplikasi Diagnosa Kanker Serviks dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation," Skripsi, 2012.
- [9] J. Siang, Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrograman Menggunakan Matlab, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2005.