

## Penilaian Pengetahuan Siswa Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma *Perceptron*

Syarifuddin N. Kapita<sup>1</sup>, Samlan Mahdi<sup>2</sup>, Firman Tempola<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Khairun

email: <sup>1</sup>Syarifuddin.Kapita@unkhair.ac.id; <sup>2</sup>Samlanmahdi02@gmail.com; <sup>3</sup>firman.tempola@unkhair.ac.id

Received :14-03-2020

Accepted :18-04-2020

Available online :31-05-2020

### ABSTRAK

Dalam proses penilaian pengetahuan siswa pada Sekolah Dasar Negeri 1 Kota Ternate masih menggunakan software MS excel dan membutuhkan waktu kurang lebih 2 sampai 4 hari, sehingga dianggap kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron* agar memudahkan pekerjaan penilaian Guru di SD Negeri 1 Kota Ternate. Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan meniru cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah secara cepat dan tepat. Dalam pengolahan penilaian dengan algoritma *perceptron*, dibutuhkan data pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*) untuk mengklasifikasikan data hasil belajar siswa. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu *prototype*. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *white box*. Data yang digunakan adalah data klasifikasi hasil belajar siswa pada ranah pengetahuan yakni Hasil Penilaian Harian (HPH), Hasil Penilaian Tengah Semester (HPTS), dan Hasil penilaian Akhir Semester (HAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keakuratan tertinggi terjadi di perlakuan awal dengan akurasi yang diperoleh sebesar 96%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma *Perceptron* dapat diimplementasikan untuk penilaian siswa pada kurikulum 2013.

**Kata Kunci:** Jaringan syaraf tiruan, algoritma perceptron, klasifikasi, akurasi, kurikulum

### ABSTRACT

In the process of student assessment in SD Negeri 1 Kota Ternate, they still use MS Excel software and it takes approximately 2 to 4 days, so it is assumed to be less effective. This study aims to apply the Perceptron Artificial Neural Network to facilitate the work of teacher assessment in SD Negeri 1 Kota Ternate. Artificial neural network is an information processing system that is designed to mimic the workings of the human brain in solving problems quickly and accurately. In processing the assessment using the perceptron algorithm, training data and testing are needed to classify student learning outcomes data. The system development method used is prototype. System testing is done by the white box method's. The data used are data classification of student learning outcomes in the realm of knowledge, namely Daily Assessment Results (HPH), Mid Semester Assessment Results (HPTS), and Final Semester Assessment Results (HAS). The results showed that the highest level of accuracy occurred in the initial treatment with an accuracy of 96%, so it can be concluded that the Artificial Neural Network system with the Perceptron algorithm can be implemented for student assessment in the 2013 curriculum.

**Keywords:** Artificial neural networks, perceptron algorithm, classification, accuracy, curriculum

## PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan pendidikan yang berkualitas dipengaruhi oleh ketersediaan berbagai komponen pendukungnya. Salah satu diantaranya adalah kurikulum yang dikembangkan dan digunakan pada tataran satuan pendidikan (Purnomo, 2017). Tidak bisa dipungkiri bahwa perubahan kurikulum selalu mengarah pada perbaikan sistem pendidikan. Perubahan tersebut dilakukan karena dianggap belum sesuai dengan harapan yang diinginkan, sehingga perlu adanya revitalisasi kurikulum (Sari *et al.*, 2015).

Dalam menentukan penilaian siswa pada kurikulum 2013, melibatkan beberapa kriteria yang harus diambil karena ada tiga ranah kompetensi yang dinilai, yaitu kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan. Di dalam kompetensi sikap memiliki 4 jenis penilaian yaitu penilaian diri, penilaian antar teman, observasi, dan jurnal. Sementara dalam kompetensi keterampilan terdapat 3 jenis penilaian yaitu penilaian praktek, portofolio, dan proyek. Pada kompetensi pengetahuan memiliki beberapa kompetensi inti yang harus dinilai (Kemendikbud, 2016). Dalam menentukan penilaian akhir siswa dengan kategori sangat baik, baik, dan cukup maka umumnya para Guru melakukan perhitungan aspek pengetahuan siswa dengan cara menjumlahkan setiap hasil belajar meliputi; Hasil Penilaian Harian (HPH), Hasil Penilaian Tengah Semester (HPTS), dan Hasil penilaian Akhir Semester (HAS) lalu dibagi dengan ketiga variabel tersebut (Ardian & Abidin, 2014).

Pada proses penilaian yang dilaksanakan di sekolah, umumnya penilaian pada ranah pengetahuan dilakukan dengan menggunakan software M.S excel. Setelah mendapatkan nilai akhir pengetahuan, lalu Guru menginputnya ke dalam aplikasi rapor yang masih dalam bentuk excel untuk mengetahui predikat siswa dengan kategori sangat baik, baik, dan cukup. Dalam proses penilaian ini, dibutuhkan waktu selama kurang lebih 2 sampai 4 hari. Oleh karena itu, perlu adanya sistem untuk memproses informasi secara cepat dan tepat.

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan meniru cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya berbasis pada data *time-series (history)* (Matondang, 2013). Menurut Kokyay *et al.*, (2020), jaringan syaraf tiruan juga mampu menemukan hubungan yang tidak diketahui dan tidak dapat diprediksi antara data dengan suatu aplikasi yang memprediksi *output*. Selain itu, jaringan syaraf tiruan juga dapat dengan jelas mengungkapkan hubungan yang tidak dapat dikenali karena modelnya bukan linier. Jaringan syaraf tiruan adalah mekanisme komputasi yang mampu memperoleh, mewakili, menghitung pemetaan dari suatu multivariat ke informasi yang lain, dan memberikan suatu himpunan data yang mewakili pemetaan tersebut (Kapita, 2020). Jaringan syaraf tiruan dapat digambarkan sebagai sebuah simulasi dari koleksi model saraf biologi. Model saraf ditunjukkan dengan kemampuannya dalam melakukan emulasi, analisa, prediksi, dan asosiasi data (Kosasi, 2014). Jaringan syaraf tiruan *Perceptron* merupakan salah satu metode pembelajaran yang terbimbing (*Supervise Learning Method*). Metode terbimbing merupakan metode pelatihan yang memasukkan target keluaran dalam data untuk proses pelatihan. Hasil dari pelatihan tersebut akan menghasilkan bobot baru yang digunakan untuk proses pengenalan (Paramita, 2016).

Algoritma *Perceptron* adalah suatu bentuk jaringan syaraf sederhana dan merupakan salah satu cabang ilmu bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Metode ini digunakan sebagai pengklasifikasian suatu tipe pola tertentu yang lebih dikenal dengan pemisahan secara linier. *Perceptron* pada jaringan syaraf tiruan dengan satu lapisan memiliki bobot yang bisa diatur. Algoritma-algoritma yang digunakan dalam aturan *Perceptron* ini akan mengatur parameter-parameter bebasnya melalui proses pembelajaran. Pada metode *Perceptron*, proses

pembelajaran untuk mendapatkan bobot akhir dilakukan secara berulang kali sampai sudah tidak terjadi lagi kesalahan (*error*). Kesalahan yang terjadi berupa *output* jaringan memiliki nilai yang sama dengan target yang diharapkan (Arliyanto, 2016).

Algoritma *Perceptron* pernah digunakan oleh (Arliyanto, 2016) untuk pengembangan tes minat dan bakat potensi siswa di bidang olahraga sepak bola. Selain itu, penentuan penilaian siswa juga pernah digunakan oleh Wijaya, (2019) dengan menggunakan algoritma *Simple Additive weighting*. Selain itu, Lesnussa *et al.*, (2015) juga menggunakan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* untuk memprediksi prestasi siswa SMA. Di tingkat perguruan tinggi, penerapan Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron* pernah dilakukan oleh Heryati *et al.*, (2018) untuk memprediksi prestasi mahasiswa. Pada penelitian ini, peneliti menerapkan algoritma *Perceptron* pada jenjang yang berbeda, yakni dilakukan di SD Negeri 1 Kota Ternate dalam melakukan proses penilaian pengetahuan siswa yang telah menerapkan kurikulum 2013.

## METODE PENELITIAN

Tahap **Pertama**, melakukan pengembangan sistem dengan *prototype* dengan langkah-langkah sebagai berikut (Barakbah *et al.*, 2013):

1. Mendengarkan Pelanggan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari sistem dengan cara mendengar keluhan dari pelanggan (pengguna), yaitu tentang proses penilaian siswa pada ranah pengetahuan yang mengalami keterlambatan (dari segi waktu) dalam penilaian. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem dengan metode perhitungan yang memiliki tingkat akurasi tinggi untuk mengolah data hasil belajar siswa dan membantu pihak sekolah agar menentukan keputusan secara cepat dan tepat.

2. Merancang dan Membuat Prototype

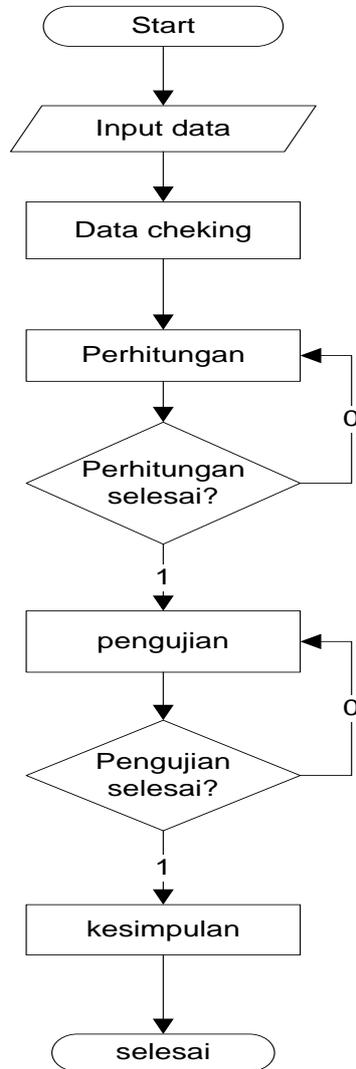
Dalam tahap ini dilakukan perancangan dan pengkodean untuk sistem yang diusulkan yang mana tahapannya meliputi perancangan proses-proses yang akan terjadi didalam sistem, perancangan *use case*, perancangan struktur tabel, perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan perancangan antar muka (*interfaces*) keluaran, serta dilakukan tahap pengkodean terhadap rancangan-rancangan yang telah didefinisikan (Prabowo, 2014). Kelengkapan *software* dan *hardware* yang dibuat, disesuaikan dengan kebutuhan sistem dari keluhan pelanggan (pengguna) yaitu aplikasi klasifikasi penilaian siswa.

3. Uji Coba

Pada tahap ini, aplikasi klasifikasi penilaian siswa dilakukan pengujian dengan menggunakan *white box* dan bagian yang akan di uji adalah semua keputusan logis dari sisi *true* dan *false* dari algoritma *Perceptron* oleh pelanggan atau pengguna. Kemudian dilakukan evaluasi kekurangan-kekurangan dari kebutuhan pelanggan. Jika pengguna merasa aplikasi klasifikasi penilaian siswa yang dibuat masih belum sesuai dengan yang diinginkan, aplikasi akan diperbaiki dengan kembali pada tahap pertama.

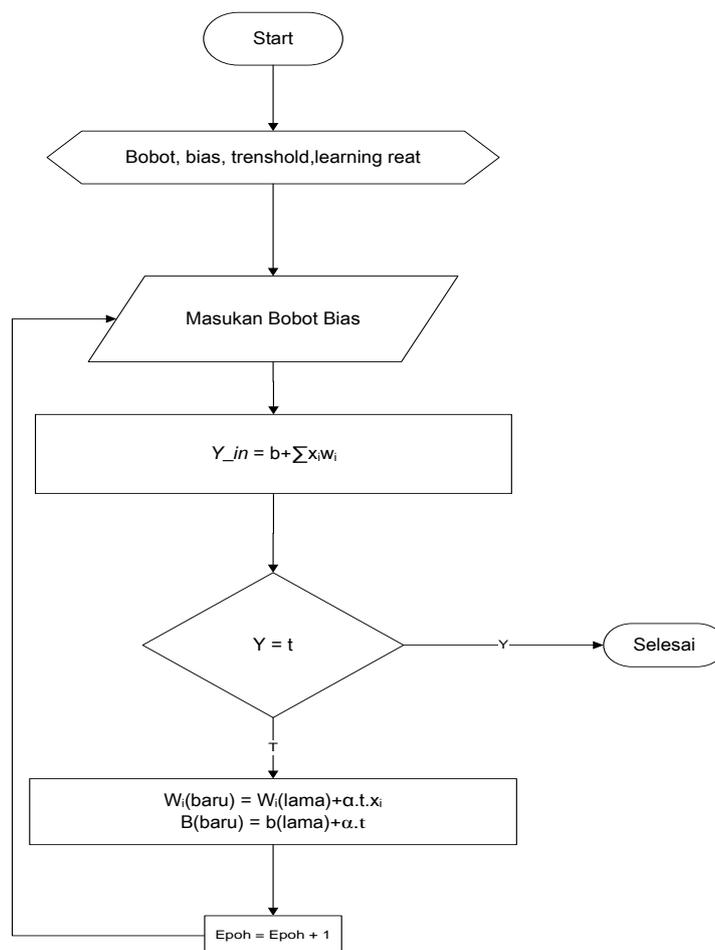
Tahap **Kedua**, pengumpulan data yang diawali dengan melakukan wawancara. Kemudian dilakukan pengambilan data sebanyak 73 siswa, dengan data hasil belajar siswa yang telah terekam dalam satu semester berupa Hasil Penilaian Harian (HPH), Hasil Penilaian Tengah Semester (HPTS), dan Hasil Penilaian Akhir Semester (HPAS).

Tahap **Ketiga**, pemecahan masalah. Untuk melaksanakan pemecahan masalah, maka peneliti membuat suatu diagram alir berupa tahapan-tahapan yang dilakukan pada metode *Perceptron*, sebagaimana terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron*

Selanjutnya, untuk alur perhitungan atau penerapan algoritma *Perceptron* dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Perceptron

Pada Gambar 2 di atas, terdapat beberapa tahapan diantaranya:

1. Inisialisasi bobot, bias, *treshold*, dan *learning reat*.
2. Input bias dan bobot.
3. Menghitung responden untuk *input-outputnya*.
4. Membandingkan nilai *output* jaringan Y dengan target t.
5. Jika  $Y=t$ , maka dinyatakan telah selesai, namun jika  $Y \neq t$ , maka dilakukan perhitungan bobot dan bias baru.

Jika telah didapatkan bobot baru, selanjutnya dilakukan perhitungan ke data berikutnya, hingga jaringan sesuai dengan target atau iterasi terpenuhi (Marcos & Hidayah, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Dataset Pengetahuan

Dataset pengetahuan merupakan data hasil belajar siswa pada ranah pengetahuan yang terekam dalam satu semester, yakni Hasil Penilaian Harian (HPH), Hasil Penilaian Tengah Semester (HPTS), dan Hasil Penilaian Akhir Semester (HPAS) dengan jumlah data yang diperoleh sebanyak 73 data.

Tabel 1. Hasil normalisasi yang awalnya berupa nilai siswa dengan rentang nilai 0 – 100 dari kriteria atau parameter  $X_1, X_2$  dan  $X_3$  kemudian menggunakan rumus normalisasi *min-max normalization*

Data ke	$X_1$	$X_2$	$X_3$	NR
1	1	0.929	0.963	1
2	1	0.929	1	1
3	0.5	0.429	0.444	0
4	0.536	0.536	0.407	0
5	0.464	0.429	0.37	-1
6	0.5	0.429	0.37	0
7	0.464	0.429	0.444	-1
8	0.964	0.893	0.926	1
9	0.929	0.536	0.741	0
10	0.786	0.536	0.741	0
11	0.5	0.5	0.444	0
12	0.536	0.536	0.481	0
13	0.464	0.464	0.407	-1
14	0.464	0.536	0.407	0
15	0.464	0.536	0.37	0
..	..	..	..	..
..	..	..	..	..
73	0.179	0	0.185	-1

Keterangan:

1.  $X_1$  : Parameter *Inputan* hasil penilaian harian
2.  $X_2$  : Parameter *inputan* hasil penilaian tengah semester
3.  $X_3$  : Parameter *inputan* hasil penilaian akhir semester
4. NR : data nilai predikat (A, B, dan C) yang diperoleh siswa dan ditransformasikan ke angka (1, 0, dan -1)
5. *Min-Max Normalization*: rumus normalisasi  $x_n = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$

### Analisis Metode

Pada bagian ini akan dilakukan analisis metode *Perceptron* untuk mencari tingkat akurasi dalam mengklasifikasikan kategori data uji. Data uji yang akan digunakan pada analisis metode sebanyak 24 data yang telah dinormalisasi sebelumnya. Untuk lebih jelasnya data tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data uji yang sudah dinormalisasi sebanyak 24 data

Data Ke	PARAMETER			NR	Keterangan
	$X_1$	$X_2$	$X_3$		
50	0.607	0.643	0.556	1	Sangat Baik
51	0.714	0.821	0.815	1	Sangat Baik
52	0.643	0.821	0.815	1	Sangat Baik
53	0	0	0	-1	Cukup
54	0.893	0.821	0.815	1	Sangat Baik
55	0.893	0.821	0.852	1	Sangat Baik
56	0.607	0.679	0.37	0	Baik
57	0.714	0.714	0.704	1	Sangat Baik
58	0.643	0.821	0.741	1	Sangat Baik
59	0.643	0.643	0.741	1	Sangat Baik
60	0.536	0.429	0.63	0	Baik
61	0.607	0.679	0.667	1	Sangat Baik
62	0.571	0.429	0.444	0	Baik
63	0.357	0.357	0.185	0	Baik

64	0.536	0.821	0.37	0	Baik
65	0.679	0.357	0.63	0	Baik
66	0.571	0.714	0.926	1	Sangat Baik
67	0.429	0.714	0.704	1	Sangat Baik
68	0.893	1	0.889	1	Sangat Baik
69	0.179	0.107	0.259	0	Baik
70	0.429	0.321	0.444	0	Baik
71	0.429	0.357	0.185	0	Baik
72	0.286	0.357	0.37	0	Baik
73	0.179	0	0.185	-1	Cukup

Setelah itu setiap data uji dihitung dengan bobot akhir yang sudah dilatih. Proses perhitungan dilakukan hanya pada tahapan fungsi aktivasi. Selanjutnya dilakukan pengecekan keluaran dengan kriteria:

$$y = 1 \text{ jika } y_{in} > 0.5,$$

$$y = 0 \text{ jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5,$$

$$y = -1 \text{ jika } y_{in} < -0.5.$$

Hasil perhitungan pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian data uji

Nis	PARAMETER			NR	Hasil perhitungan		
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>		Keterangan	Sistem Baca	Y-in
50	0.607	0.643	0.556	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.5602814
51	0.714	0.821	0.815	1	Sangat Baik	Sangat Baik	1.0266356
52	0.643	0.821	0.815	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.9413717
53	0	0	0	-1	Cukup	Cukup	-1
54	0.893	0.821	0.815	1	Sangat Baik	Sangat Baik	1.2415967
55	0.893	0.821	0.852	1	Sangat Baik	Sangat Baik	1.2795254
56	0.607	0.679	0.37	0	Baik	Baik	0.3842468
57	0.714	0.714	0.704	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.869354
58	0.643	0.821	0.741	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.8655143
59	0.643	0.643	0.741	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.7931573
60	0.536	0.429	0.63	0	Baik	Baik	0.4638839
61	0.607	0.679	0.667	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.6887015
62	0.571	0.429	0.444	0	Baik	Baik	0.3152468
63	0.357	0.357	0.185	0	Baik	Baik	-0.2365147
64	0.536	0.821	0.37	0	Baik	Baik	0.3567059
65	0.679	0.357	0.63	0	Baik	<b>SANGAT BAIK</b>	0.6063446
66	0.571	0.714	0.926	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.9251975
67	0.429	0.714	0.704	1	Sangat Baik	Sangat Baik	0.5270975
68	0.893	1	0.889	1	Sangat Baik	Sangat Baik	1.3902176
69	0.179	0.107	0.259	0	Baik	Baik	-0.4760425
70	0.429	0.321	0.444	0	Baik	Baik	0.100817
71	0.429	0.357	0.185	0	Baik	Baik	-0.1500499
72	0.286	0.357	0.37	0	Baik	Baik	-0.1321351
73	0.179	0	0.185	-1	Cukup	Cukup	-0.5953954

Keterangan: Tulisan yang berwarna merah merupakan hasil klasifikasi yang salah atau tidak sesuai dengan data labelnya

Dari Tabel 3 di atas, selanjutnya dilakukan analisis tingkat akurasi. Untuk mencari keakuratan data dilakukan dengan menggunakan persamaan *recognition rate*. Tahap awal adalah menentukan jumlah data benar dan jumlah data sampel atau data uji seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah data benar} &= 23 \\ \text{Jumlah sampel} &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recognition Rate} &= \frac{\sum \text{correct}}{\sum \text{sample}} \times 100\% \\ &= \frac{23}{24} \times 100\% = 96\% \end{aligned}$$

Keterangan:

Akurasi merupakan ketepatan sistem dalam mengklasifikasikan data. Data *testing* atau uji berjumlah 24 data, dengan pembagian data yaitu 1:23 atau data berkategori *positive* sebanyak 23, sedangkan data berkategori *negative* sebanyak 1. Sistem berhasil mengklasifikasikan 23 data, dengan rincian 13 data *positive* (1); 9 data *Positive* (0); dan 2 data *negative* (-1), sehingga diperoleh persentase keakuratan sebesar 96%.

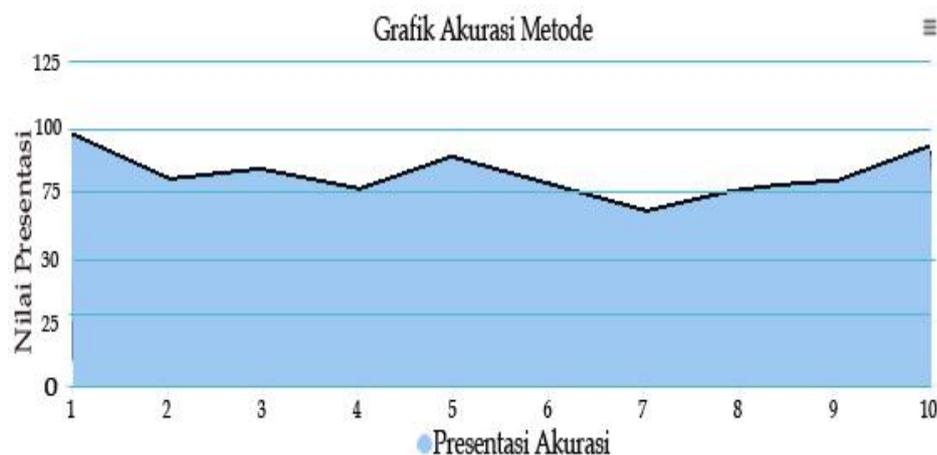
### Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian sistem aplikasi dengan algoritma *Perceptron* sebanyak 13 kali pengujian, dimana 4 kali dengan bobot yang sama (id bobot 1) dengan nilai ( $W_1=0.1$ ,  $W_2=0.2$ ,  $W_3=0.3$ , dan  $b=0.5$ ) namun dengan laju pembelajaran yang berbeda dan akurasi tertinggi adalah 96%; 4 percobaan dengan bobot yang berbeda (id bobot 3) dengan nilai ( $W_1=0.3$ ,  $W_2=0.4$ ,  $W_3=0.5$ , dan  $b=0.3$ ) namun dengan laju pembelajaran yang sama dan akurasi tertinggi adalah 88%; 2 percobaan dengan bobot yang berbeda (id bobot 2) dengan nilai ( $W_1=0.1$ ,  $W_2=0.01$ ,  $W_3=0.02$ , dan  $b=0.003$ ) namun dengan pembelajaran yang sama dan memiliki akurasi tertinggi adalah 92%; dan 3 percobaan dengan bobot dan laju pembelajaran yang sama namun dengan jumlah *epoch* yang berbeda dan memiliki hasil akurasi tertinggi yaitu 79%.

Dari 13 kali pengujian diatas didapatkan akurasi yang baik adalah pada pengujian pertama dengan bobot awal yang id-nya 1, dengan nilai dan pembelajaran 0,1, dan maksimal iterasi 10.000 sehingga berhasil diperoleh presentase akurasi tertinggi yaitu 96%.

### Grafik Analisis Hasil Pengujian

Setelah dilakukan berbagai macam perubahan nilai pembelajaran maupun pemberian nilai bobot dan bias awal sehingga pengujian data uji memiliki hasil persentase akurasi yang berbeda-beda seperti pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik Analisis Hasil Pengujian

## Implementasi Interface

### Halaman Latih *Perceptron*

Halaman latih *Perceptron* menyajikan daftar model yang digunakan (metode *Perceptron*) dengan memuat tentang pemberian bobot dan bias awal, pemberian laju pembelajaran, serta batas iterasi (*epoch*).

#	Bobot	bias	Aktif	Aksi
<input type="radio"/>	W1 = 0.1, W2 = 0.2, W3 = 0.3	b = 0.5	Tidak Aktif	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Gunakan</a>
<input type="radio"/>	W1 = 0.1, W2 = 0.01, W3 = 0.02	b = 0.03	Tidak Aktif	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Gunakan</a>
<input type="radio"/>	W1 = 0.3, W2 = 0.4, W3 = 0.5	b = 0.3	Aktif	<a href="#">Ubah</a>
<input type="radio"/>	W1 = 0.002, W2 = 0.002, W3 = 0.002	b = 0.003	Tidak Aktif	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Gunakan</a>

#	laju pembelajaran(α)	Treshol(θ)	Iterasi	Aktif	Status	aksi
<input checked="" type="checkbox"/>	0.3	0.5	10000	Tidak Aktif	suda	<a href="#">Pelatihan</a> <a href="#">Bobot Akhir</a> <a href="#">Eapus</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	0.3	0.5	10000	Tidak Aktif	suda	<a href="#">Pelatihan</a> <a href="#">Bobot Akhir</a> <a href="#">Eapus</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	0.7	0.5	10000	Tidak Aktif	suda	<a href="#">Pelatihan</a> <a href="#">Bobot Akhir</a> <a href="#">Eapus</a>

Gambar 4. Halaman Latih *Perceptron*

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron* berhasil diimplementasikan untuk klasifikasi penilaian siswa pada ranah pengetahuan. Hasil pengujian metode dengan jumlah data uji sebanyak 24 data, diperoleh tingkat akurasi tertinggi yaitu 96%. Hasil akurasi ini dapat dipengaruhi oleh jumlah iterasi (*epoch*). Akurasi dikategorikan tinggi apabila jumlah *epoch* semakin banyak, namun akurasi rendah jika jumlah *epoch* sedikit. Selain itu, variansi pembelajaran dengan *learning rate* yang berbeda-beda juga dapat menentukan tingkat keakuratan. Akurasi akan meningkat (naik) apabila *learning rate* semakin kecil atau mendekati 0, sebaliknya akurasi akan mengalami penurunan apabila *learning rate* semakin tinggi atau mendekati 1. Hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode *White-Box testing* juga berhasil dilakukan, dengan menguji setiap *path-path* pada *reaning training* dan *testing* dalam metode *perceptron*.

Aplikasi penilaian siswa dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Perceptron* dapat dibuat dengan bahasa pemrograman PHP, paket XAMPP Control pada versi 3.2.3 Apache sebagai *webserver*, dan MySQL sebagai DBMS, *Sublime Text 3* sebagai *editor*.

## SARAN

Tampilan pada aplikasi ini masih sangat terbatas karena penelitian ini difokuskan pada penerapan metode. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dari segi desain *interface* sehingga lebih menarik dan mudah digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardian, Y., & Abidin, Z. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Siswa Berprestasi Kurikulum 2013 Berbasis Web pada SMK Negeri 1 Gedangan Menggunakan Metode Saw. *BIMASAKTI: Jurnal Riset Mahasiswa FTI UNIKAMA*, 1(1), 1-7.
- Arliyanto, G. S. (2016). *Pengembangan Tes Minat dan Bakat dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Perceptron untuk Memprediksi Potensi Siswa Bidang Olahraga Sepak Bola*.  
<http://eprints.dinus.ac.id/id/eprint/21863>
- Barakbah, A. R., Karlita, T., & Ahsan, A. S. (2013). Logika dan Algoritma. In *Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*.
- Heryati, A., Erduandi, E., & Terttiaavini, T. (2018). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Pencapaian Prestasi Mahasiswa. *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018*, 1158-1163.
- Kapita, S. N. (2020). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Kohonen Self Organizing Map (K-SOM) pada Data Mutu Sekolah. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 3(1), 56-61.
- Kemendikbud. (2016). Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Untuk Sekolah Menengah Pertama. In *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*. Kemendikbud RI.
- Kokyay, S., Kilinc, E., Uysal, F., Kurt, H., Celik, E., & Dugenci, M. (2020). A Prediction Model of Artificial Neural Networks in Development of Thermoelectric Materials with Innovative Approaches. In *Engineering Science and Technology, an International Journal*. Elsevier.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jestch.2020.04.007>
- Kosasi, S. (2014). Penerapan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Nilai Ujian Sekolah. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 20-28.
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulesy, E. R. (2015). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon). *Jurnal Matematika Integratif*, ISSN, 1412-6184.
- Marcos, H., & Hidayah, I. (2014). Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Nasabah Kredit Bank 'X' Menggunakan Classification Rule. *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Multimed*, 1-7.
- Matondang, Z. A. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation untuk Penentuan Kelulusan Sidang Skripsi. *Pelita Informatika: Informasi Dan Informatika*, 4(1).
- Paramita, N. K. D. P. (2016). *Peramalan Siswa-Siswi SMA yang diterima Pada Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Studi Kasus Pada SMA Negeri 1 Genteng-Banyuwangi)* [Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya].  
<http://repository.its.ac.id/id/eprint/72891>
- Prabowo, A. B. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Berbasis Web. *J. Sarj. Tek. Inform*, 2(1), 1-5.
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2).
- Sari, Y., Syah, I., & Basri, M. (2015). Faktor Terhambatnya Penerapan Kurikulum 2013 Terhadap Guru Tingkat SMA di Bandar Lampung. *PESAGI (Jurnal Pendidikan Dan Penelitian Sejarah)*, 3(2).
- Wijaya, K. (2019). Implementasi Metode Prototype Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Java (Netbeans 7.3)(Studi Kasus SMK N 01 Prabumulih). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 8(1), 53-60.