

---

## Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Prestasi Siswa Sma Katolik Trisakti Medan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation

Nissi Dina Suci Hutasoit. \*, Jaka Prayudha. \*\*, Ahmad Calam. \*\*\*

\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

Received Feb 12<sup>th</sup>, 2021

Revised Feb 20<sup>th</sup>, 2021

Accepted Feb 26<sup>th</sup>, 2021

---

#### Keyword:

Backpropagation

Jaringan Saraf Tiruan

Prestasi Siswa

Siswa

---

### ABSTRACT

*Sekolah Menengah Atas Katolik Trisakti Medan merupakan sekolah swasta di kota Medan. Untuk meningkatkan prestasi siswa, maka sekolah memberikan beasiswa berupa beasiswa prestasi akademik, tetapi dalam pemberian beasiswa, pihak sekolah sering menemui permasalahan dalam memprediksi nilai prestasi siswa yang membutuhkan waktu yang lama dan masih sistem sekolah masih bersifat konvensional.*

*Permasalahan di atas menggambarkan dapat diberikan solusi berupa keilmuan jaringan syaraf tiruan (Artificial Neural Network) yang merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan bisa dibayangkan seperti otak buatan di dalam cerita fiksi ilmiah. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) bagian metode yang dapat memprediksi prestasi siswa dengan menggunakan metode Backpropagation dalam penyelesaiannya.*

*Dengan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode Backpropagation, komputer difungsikan sebagai alat untuk memprediksi prestasi siswa dengan tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain penyebab kemerosotan atau peningkatan prestasi siswa, misalnya faktor lingkungan, fasilitas, motivasi belajar, dan guru.*

**Kata Kunci:** Backpropagation, Jaringan Saraf Tiruan, Prestasi Siswa, Siswa.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author:

Nama : Nissi Dina Suci Hutasoit

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email : nissidina05@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Prestasi akademik merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan pencapaian tingkat keberhasilan dalam bidang akademik. Prestasi ini didapatkan dari usaha belajar yang optimal prestasi akademik dapat juga diartikan sebagai nilai rata-rata dari siswa dalam bidang akademik. Prestasi akademik pada seorang siswa dapat dilihat dari nilai rapornya setiap akhir semester [1].

Sekolah Menengah Atas Katolik Trisakti Medan merupakan sekolah swasta di kota Medan. Untuk meningkatkan prestasi siswa, maka sekolah memberikan beasiswa berupa beasiswa prestasi akademik yang terdapat dalam ujian nasional di atas berdasarkan ketuntasan *standart* nasional, tetapi dalam pemberian beasiswa, pihak sekolah sering menemui permasalahan dalam memprediksi prestasi siswa yang membutuhkan waktu yang lama, maka oleh sebab dibutuhkan keilmuan Jaringan Syaraf Tiruan.

Jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) adalah suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan bisa dibayangkan seperti otak buatan di dalam cerita fiksi ilmiah. Jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) bagian metode yang dapat memprediksi prestasi siswa dengan menggunakan metode *Backpropagation* dalam penyelesaiannya.

*Backpropagation* merupakan salah satu model yang terdapat pada jaringan syaraf tiruan yang menggunakan *supervised learning*. Metode ini sering digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah yang rumit. Dalam penentuan prestasi siswa masih secara manual, maka penerapan ini merupakan konsep awal suatu metode untuk memprediksi siswa menggunakan alat bantu komputer yang di dukung oleh jaringan syaraf tiruan. Dengan sistem pemrosesan informasi yang di desain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah, dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot dan mampu melakukan pengenalan kegiatan berbasis data masa lalu yang akan dipelajari dalam jaringan syaraf tiruan [2], sehingga mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan.

Dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan metode *Backpropagation*, komputer difungsikan sebagai alat untuk memprediksi prestasi siswa dengan tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain penyebab kemerosotan atau peningkatan prestasi siswa, misalnya faktor lingkungan, fasilitas, motivasi belajar, dan guru.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu cara yang digunakan untuk mencapai suatu kebenaran atau fakta dengan cara menggunakan pencarian dengan cara menemukan suatu kebenaran. Penelitian pada dasarnya untuk menunjukkan kebenaran dan pemecahan masalah atas apa yang diteliti untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan suatu metode yang tepat dan relevan.

Tabel 1. Data Prestasi siswa Bulanan Tahun 2020

No	NAMA SISWA	NILAI				
		TUGAS1	TUGAS2	UTS	UAS	PRESTASI
1	M Zulfikar Surya	86	86	85	85	86
2	Mhd Khairuddin Lubis	92	98	95	93	94
3	Rusdina Hatimah	84	86	85	84	85
4	Desi Wrdani Samara	95	87	86	83	88
5	Anto Syahputra Barus	85	86	88	86	86
6	Muhammad Rizki Fajar	84	84	75	83	81
7	Finky Handayani	86	82	83	83	83
8	Fahry Muhammad	90	86	75	88	85
9	Alfredo M Sembiring	85	78	80	78	80
10	Agustina Ratna Sari	88	90	75	85	85
11	Siti Nur Ningsih	86	86	78	80	82
12	Krismonika	88	88	75	88	85
13	Abang Riskinta Sembiring	88	84	78	85	84
14	Ade Achsyana Mas Waya	80	79	75	77	78
15	Ade Riskinta Sembiring	84	85	82	83	84
16	Aisyah Nur Wulan	88	82	75	80	81
17	Aldi Radiansyah	86	83	79	81	82
18	Budi Riwanda Barus	88	84	75	85	83
19	Deni Almadi	66	67	75	78	71
20	Deo Fernando Hariyono	80	80	80	75	79

Dalam penerimaan data siswa, adapun langkah-langkah dalam normalisasi data dengan nilai tersebut adalah sebagai berikut :

$$X_n = \frac{X_0 - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Tabel 3. Hasil Normalisasi Data

No	NAMA SISWA	NILAI				
		X1	X2	X3	X4	T1
1	M Zulfikar Surya	0,69	0,61	0,50	0,56	0,65
2	Mhd Khairuddin Lubis	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Rusdina Hatimah	0,62	0,61	0,50	0,50	0,61
4	Desi Wrdani Samara	1,00	0,65	0,55	0,44	0,74
5	Anto Syahputra Barus	0,66	0,61	0,65	0,61	0,65
6	Muhammad Rizki Fajar	0,62	0,55	0,00	0,44	0,43
7	Finky Handayani	0,69	0,48	0,40	0,44	0,52
8	Fahry Muhammad	0,83	0,61	0,00	0,72	0,61
9	Alfredo M Sembiring	0,66	0,35	0,25	0,17	0,39
10	Agustina Ratna Sari	0,76	0,74	0,00	0,56	0,61
11	Siti Nur Ningsih	0,69	0,61	0,15	0,28	0,48
12	Krismonika	0,76	0,68	0,00	0,72	0,61
13	Abang Riskinta Sembiring	0,76	0,55	0,15	0,56	0,57
14	Ade Achsyana Mas Waya	0,48	0,39	0,00	0,11	0,30
15	Ade Riskinta Sembiring	0,62	0,58	0,35	0,44	0,57
16	Aisyah Nur Wulan	0,76	0,48	0,00	0,28	0,43
17	Aldi Radiansyah	0,69	0,52	0,20	0,33	0,48
18	Budi Riwanda Barus	0,76	0,55	0,00	0,56	0,52
19	Deni Almadi	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
20	Deo Fernando Hariyono	0,48	0,42	0,25	0,00	0,35

**2.1 Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation**

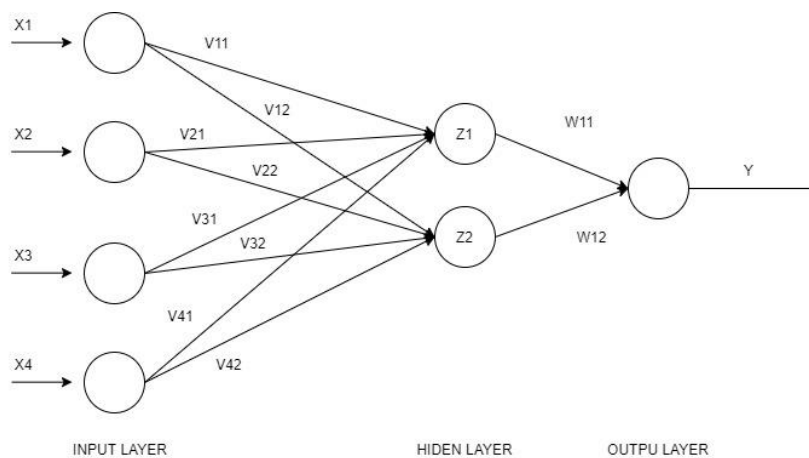
Menunjukkan sampel data untuk Prestasi siswa dengan satuan milimeter. Secara garis besar terlihat bahwa data Prestasi siswa sebagai berikut

1. Inisialisasi Nilai Bobot

Inisialisasi bobot-bobot dengan nilai random atau acak yang cukup kecil. Nilai tersebut antara -1 sampai 1. Bobot ini berlaku untuk pembobotan dari *input* ke *hidden* layer dan bobot dari *hidden* layer ke unit keluaran. Tabel 3.4 untuk nilai bobot random dari *input* ke *hidden* layer dan tabel 3.5 untuk nilai bobot random dari *hidden* layer ke unit keluaran.

2. Melakukan Desain Arsitektur

Langkah selanjutnya setelah dilakukan inisialisasi adalah melakukan desain arsitektur dari *backpropagation* agar mempermudah untuk prosesnya.



Gambar 1. Arsitektur *Backpropagation*

Data *input* Nomor Responden 1:  $X_1 = 0,69$ ,  $X_2 = 0,61$ ,  $X_3 = 0,50$  dan  $X_4 = 0,56$  dan  $T = [0,65]$ .

3. Inisialisasi bobot pada *hidden* layer

Untuk membentuk Jaringan Syaraf Tiruan, terlebih dahulu dilakukan *inisialisasi* bobot awal. Bobot awal yang menghubungkan simpul-simpul pada lapisan *input* dan lapisan tersembunyi untuk arsitektur diatas  $V_{ij}$  dipilih secara acak. Demikian pula bobot awal yang menghubungkan simpul-simpul pada lapisan tersembunyi dan lapisan *output*.

Tabel 1. Bobot Yang Diberikan dari *Input Layer* ke *Hidden Layer* dan Bias

In	Z1	Z2
X1	4.7457	4.7786
X2	-5.6246	4.8679
X3	1.9958	4.7393
X4	4.3897	0.7256
B1	-13.499	0.4567

Diketahui Oleh :

$$\begin{aligned} X1=0,69 \quad X2=0,61 \quad X3=0,50 \quad X4=0,6217 \\ V11=4,7457 \quad V12=4,7786 \quad V21=-5,6246 \quad V22=4,8679 \\ V31=1,9958 \quad V32=-4,7393 \quad V41=-4,3897 \quad V42=0,7256 \\ W11=0,9150 \quad W12=0,9298 \\ \square_3=-1,3499 \quad \square_4=0,4567 \quad \square_5=-0,6848 \quad \square=0,2 \quad Yd=0 \end{aligned}$$

Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3 – 8. Hitung semua keluaran di unit tersembunyi ( $Z_j$ ):

Pada tahapan perambatan maju ini dilakukan perhitungan bobot-pada masing-masing layer menggunakan fungsi aktivasi sigmoid, langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Setiap unit input ( $X_{i,i} = 1,2,3, \dots, p$ ) menerima sinyal  $X_i$  dan meneruskan sinyal tersebut kesemua unit pada *hidden layer*.
- Setiap unit tersembunyi ( $X_{i,i} = 1,2,3, \dots, p$ ) menjumlahkan bobot sinyal dengan input dengan persamaan rumus (2) berikut.

$$\begin{aligned} Z_{\text{net } 1} &= V_{j11} + (X1 * Z11) + (X2 * Z12) + (X3 * Z13) + (X4 * Z14) \\ &= -1,3499 + (0,6559 * 4,7457) + (0,5903 * -5,6246) + (0,5000 * 1,9958) + (0,6217 * -4,3897) \\ &= -3,2887 \\ Z_{\text{net } 2} &= V_{j12} + (X1 * Z21) + (X2 * Z22) + (X3 * Z23) + (X4 * Z24) \\ &= 0,4567 + (0,6559 * 4,7789) + (0,5903 * 4,8679) + (0,5000 * -4,7393) + (0,6217 * 0,7256) \\ &= 4,5463 \\ Z_j &= f1(z_{\text{net}j}) \\ Z_1 &= \frac{1}{1 + e^{-3,2887}} = 0,0360 \\ Z_2 &= \frac{1}{1 + e^{4,5463}} = 0,9895 \end{aligned}$$

4. Hitung keluaran unit output ( $y_k$ ) dengan rumus Jaringan memiliki 1 unit output  $y$ , maka :

$$\begin{aligned} y_{\text{net}1} &= \sum_{j=1}^1 Z_j W_{kj} \\ &= 0,6848 + (0,0360 * 0,9150) + (0,9895 * 0,9298) \\ &= (0,2681) \\ y &= f(y_{\text{net}}) \\ y1 &= f(y_{\text{net}}) = \frac{1}{1 + e^{-0,2681}} \end{aligned}$$

Umpan Mundur (*Backward Propagation*) :

5. Hitung faktor di unit *output* ( $y_k$ ) dengan rumus

$$k = (t_k - y_k) f'(y_{\text{net } k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

Karena jaringan hanya memiliki 1 unit *output*, maka:

$$\square_1 = (t - y) y (1 - y) = (0,5904 - 0,5666) (0,5666) (1 - 0,5666) = 0,0058$$

jika dilihat dengan fungsi threshold

$$\begin{cases} 1 & \text{jika } net > \theta \\ 0 & \text{jika } net \leq \theta \end{cases}$$

Responden 1 sudah dapat dikenali. Karena nilai  $\square_1$  menghasilkan nilai yaitu [0,0058]. Selanjutnya kita lakukan perubahan bobot  $w_{jk} = w_{jk}$  dengan ( $\alpha = 0.5$ ) maka dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta W11 &= 0,5(0,0058) (0,0360) = 0,0001 \\ \Delta W12 &= 0,5(0,0058) (0,9895) = 0,00029 \end{aligned}$$

Hitung penjumlahan kesalahan dari unit tersembunyi (□) dengan rumus (8): Jaringan memiliki 1 unit *output*, maka:

$$S_{net1} = (0,0058) + (0,9150) = 0,0053$$

$$S_{net2} = (0,0058) + (0,9298) = 0,0054$$

Untuk menghitung informasi *error*, kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktivasinyal dengan rumus :

$$\square_j = \square_{net j} f'(z_{net j}) = \square_{net j} Z_j (1 - Z_j)$$

$$\square_1 = 0,0053 (0,0360)(1 - 0,0360) = 0,0002$$

$$\square_2 = 0,0054 (0,9895)(1 - 0,9895) = 0,0001$$

6. Kemudian hitung koreksi bobot dengan rumus

$$\Delta V_{11} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0002 * 0,6559 = 0,0001$$

$$\Delta V_{12} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0001 * 0,6559 = 0,0000$$

$$\Delta V_{21} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0002 * 0,5903 = 0,0001$$

$$\Delta V_{22} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0001 * 0,61 = 0,0000$$

$$\Delta V_{31} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0002 * 0,5000 = 0,0001$$

$$\Delta V_{32} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0001 * 0,5000 = 0,0000$$

$$\Delta V_{41} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0002 * 0,6217 = 0,0001$$

$$\Delta V_{42} = \alpha \square_j x_i = 0,5 * 0,0001 * 0,6217 = 0,0000$$

Tabel 2. Perubahan Unit Ke Berikutnya

VAR	Z1	Z2
X1	0,0001	0
X2	0,0001	0
X3	0,0001	0,0000
X4	0,0001	0

7. Hitung Semua Bobot

Untuk perubahan bobot unit *output* dilakukan dengan rumus

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

$$w_1 = w_{kj} w_{jk} (baru) = w_{jk} (lama) + \Delta w_{jk}$$

$$= 0,9150 + 0,0002$$

$$= 0,9152$$

$$w_2 = w_{kj} w_{jk} (baru) = w_{jk} (lama) + \Delta w_{jk}$$

$$= 0,9298 + 0,0001 = 0,9299$$

Tabel 3. Bobot Baru

<b>W1<sub>1</sub></b>	0,9152
<b>W1<sub>2</sub></b>	0,9299

Untuk menghitung perubahan bobot baru pada *hidden layer* maka digunakan formula sebagai berikut:

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

$$V_{11} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij}$$

$$= 4,7457 + 0,0001 = 4,7458$$

$$V_{12} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij}$$

$$= 4,7786 + 0,0000 = 4,7786$$

$$V_{21} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij}$$

$$= -5,6246 + 0,0001 = -5,6245$$

$$V_{22} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij} = 4,8679 + 0,0000 = 4,8679$$

$$V_{31} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij} = 1,9958 + 0,0001 = 1,9959$$

$$V_{32} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij} = -4,7393 + 0,0000 = -4,7393$$

$$V_{41} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij} = -4,3897 + 0,0001 = -4,3896$$

$$V_{42} (baru) = v_{ij} (lama) + \Delta v_{ij} = 0,7254 + 0,0001 = 0,7255$$

Tabel 4. Bobot Baru Pada Hidden Layer

	Z1	Z2
X1	4,7458	4,7786
X2	5,6245	4,8679
X3	1,9959	-4,7393
X4	-4,3896	0,7255

Tahapan ini dikatakan *epoch* I pada data Responden 1, dimana proses algoritma *Bacpropagation* ini belum mencapai *error* yang diinginkan, oleh sebab itu pelatihan jaringan harus dilakukan perulangan dimulai dari langkah 2 sampai *error* yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil sementara perubahan dari perubahan bobot yang terjadi pada data Responden 1 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Persentase Target Dengan Output Aktual

No Res	X1	X2	X3	X4	T	Y	%
1	0,69	0,61	0,50	0,56	0,65	0,268	26%

Hasil.

Berdasarkan tabel 3.6 diperoleh hasil dari pengolahan data responden 1 adalah Tugas 1 (x1) sebesar 0,6559, Tugas 2 (x2) 0,5903, UTS (x3) 0,5000, UAS(x4) 0,6217, Target (t) 0,5904 dan *outputnya* 0,0058. Maka persentase yang diperoleh oleh responden 1 adalah sebesar 26%. Dengan responden 1 dinyatakan berprestasi.

### 3. ANALISA DAN HASIL

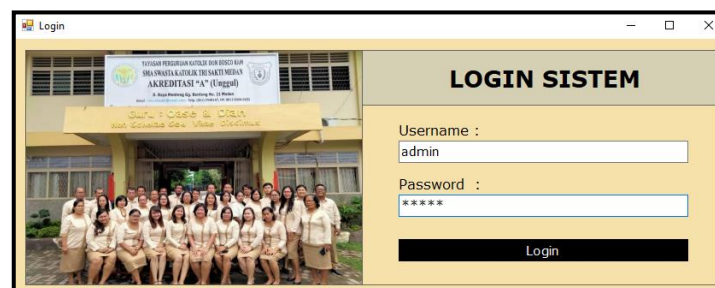
Jaringan saraf tiruan ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya. Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *menu login*, data curah hujan dan *menu* proses *backpropagation*.

#### 3.1 Halaman Utama

Dalam halaman utama untuk menampilkan pada tampilan *menu* pada awal sistem yaitu *menu login* dan *menu* utama. Adapun *menu* halaman utama sebagai berikut.

##### 1. Menu Login

*Menu login* digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *menu* utama. Berikut adalah tampilan *menu login* :



Gambar 1. Menu Login

##### 2. Menu Utama

*Menu* utama digunakan sebagai penghubung untuk *menu* data siswa, proses dan laporan. Berikut adalah tampilan *menu utama* :



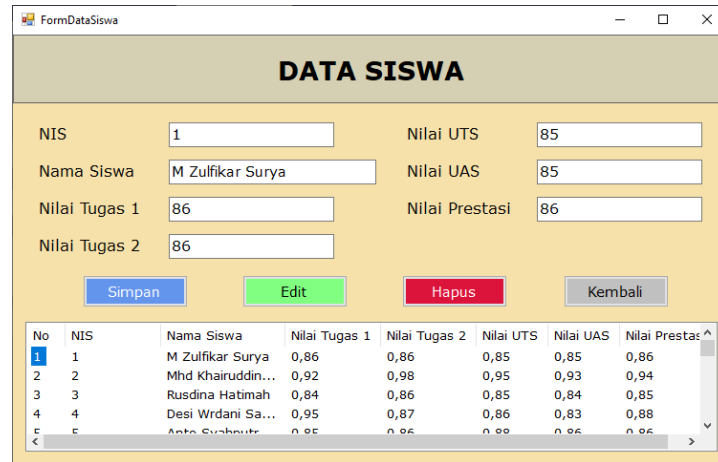
Gambar 2. Menu Utama

#### 3.2 Halaman Administrator

Dalam administrator untuk menampilkan *menu* pengolahan data pada penyimpanan data ke dalam *database* yaitu *menu* data siswa. Adapun *menu* halaman administrator utama sebagai berikut.

##### 1. Menu Data Siswa

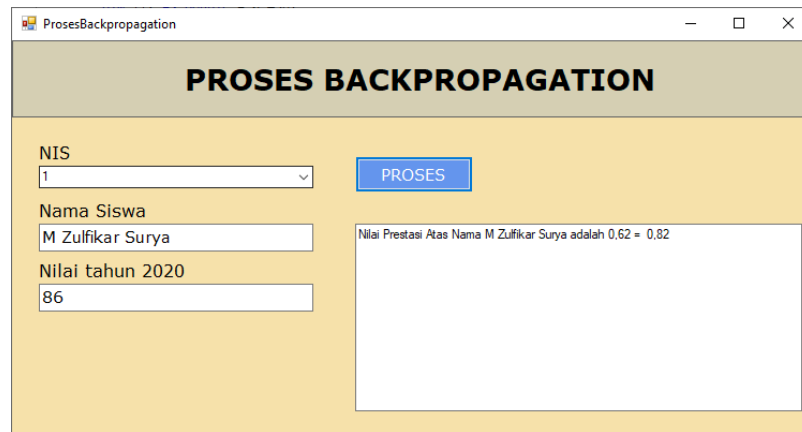
*Menu* data siswa berfungsi untuk pengolahan nilai-nilai siswa dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data. Adapun *menu* data siswa adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Menu Data Siswa

### 3.3 Pengujian

Pada bagian ini anda diminta untuk melakukan pengujian dengan sampling data baru dan pada bagian ini anda diminta untuk dapat menguji keakuratan sistem yang anda rancang dengan *tools-tools* yang sudah teruji dan terkalibrasi sebelumnya. Adapun hasil proses program dalam memprediksi nilai siswa pada SMA Katolik Trisakti Medan sebagai berikut.



Gambar 4. Hasil Proses Metode *Backpropagation*

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang di bahas tentang memprediksi nilai siswa menggunakan metode *Backpropagation* adalah sebagai berikut.

1. Untuk menentukan prediksi nilai siswa yang berprestasi diambil data siswa pada periode tahun 2020 untuk sebagai sampel data testing untuk proses *Backpropagation* dalam langkah algoritma proses dalam memprediksi nilai siswa di SMA Katolik Trisakti Medan.
2. Untuk menerepakan metode *Backpropagation* dalam memprediksi nilai siswa dengan melakukan normalisasi nilai pelatihan, membuat model arsitektur dan melakukan pengujian untuk mendapatkan hasil pelatihan dengan memprediksi nilai prestasi.
3. Untuk merancang aplikasi sistem menggunakan bahasa pemodelan UML yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram* untuk membangun sistem menggunakan bahasa pemograman *visual basic*.

## UCAPAN TERIMA KASIH



Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

**REFERENSI**

- [1] N. W. Al-Hafiz, M. and S. , "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUKAN KREDIT PEMILIKAN RUMAH MENERAPKANMULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informatika dan Komputer)*, vol. I No 1, no. 2597-4645, pp. 306-309, 2017.
- [2] A. Syahputra, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pre-Weddingdi Kota Medan dengan Menggunakan Metode VIKOR dan BORDA," *JurnalSistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. I No 3, no. 2548-8368, pp. 207-214, 2020.
- [3] C. Lukita, C. Nas and W. Ilham, "Analisis Pengambilan Keputusan PenentuanPrioritas Utama Dalam Peningkatan Kualitas Mata Pelajaran Dengan Menggunakan Metode Perbandingan WASPAS dan," *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, vol. V No 3, no. 2460-3465, pp. 130-137 , 2019.
- [4] A. S. R. A. Binjori, H. R. Br Hutapea and M. Syahrizal, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Handphone Bekas Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, vol. V, no. 1, pp. 61-65, 2018.
- [5] E. N. A. Hidayah and E. Fetrina, "RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN PEGAWAI DENGAN METODE PROFILE MATCHING," *Jurnal Sistem Informasi*, vol.X, no. 2, pp. 127-134, 2017.
- [6] D. Nofriansyah, *Multi Criteria Decision Making*, Yogyakarta: CV.Budi Utama, 2017.



## BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p><b>Nama Lengkap</b> : Nissi Dina Suci Hutasoit</p> <p><b>NIRM</b> : 2017020670</p> <p><b>Tempat/Tgl.Lahir</b> : Pangkal Pinang, 05 juli 1999</p> <p><b>Jenis Kelamin</b> : Perempuan</p> <p><b>Alamat</b> : Jalan Denai Gg. Bersama No. 10 Medan</p> <p><b>No/Hp</b> : 085213470524</p> <p><b>Email</b> : nissidina05@gmail.com</p> <p><b>Program Keahlian</b> : Pemmograman Berbasis Desktop</p>
	<p><b>Nama Lengkap</b> : Jaka Prayudha, S.Kom., M.Kom.</p> <p><b>NIDN</b> : 0120059201</p> <p><b>Tempat/Tgl.Lahir</b> : -</p> <p><b>Jenis Kelamin</b> : Laki-Laki</p> <p><b>No/Hp</b> : -</p> <p><b>Email</b> : jakaprayudha1@gmail.com</p> <p><b>Pendidikan</b> : - S1 – Universitas Sumatra Utara - S2 – Universitas Putra Indonesia Yptk Padang - S3 – Universitas Sumatra Utara</p> <p><b>Bidang Keahlian</b> : Komputer Teknik, Sistem Jaringan Komputer, dll</p>
	<p><b>Nama Lengkap</b> : Dr. Ahmad Calam, S.Ag., MA</p> <p><b>NIDN</b> : 0116026802</p> <p><b>Tempat/Tgl.Lahir</b> : -</p> <p><b>Jenis Kelamin</b> : Laki - Laki</p> <p><b>No/Hp</b> : 081332737299</p> <p><b>Email</b> : ahmadcalam1@gmail.com</p> <p><b>Pendidikan</b> : - S1 – Universitas Sumatra Utara - S2 – Universitas Putra Indonesia Yptk Padang - S3 – Universitas Sumatra Utara</p> <p><b>Bidang Keahlian</b> : Bahasa Inggris, Teknik Persentasi, Pemrograman Visual, dll</p>