

## **PREDIKSI NILAI KELULUSAN SEKOLAH MENENGAH ATAS MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION***

Muhammad Iqbal Firdiyansah<sup>1,a</sup>, Suzana Dewi<sup>2,b</sup>

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Wijaya Putra<sup>1,2</sup>  
Jl. Pd. Benowo Indah No.1-3, Surabaya, 60197, Indonesia<sup>1,2</sup>  
<sup>a</sup>miqbalfirdiyansah@gmail.com

### **Abstrak**

Sekolah berperan penting dalam memberikan pendidikan terbaik serta perkembangan dan menciptakan karakter seorang anak yang hendak menjadi penerus bangsa di masa depan. Mulai dari memberikan pendidikan secara daring, membuat materi pelajaran yang seefisien mungkin dan tidak memberatkan siswa dalam belajar. Tetapi setiap tingkat pendidikan memerlukan evaluasi sebagai tolak ukur, salah satunya adalah Ujian Sekolah Tingkat Daerah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat memprediksi nilai ujian. Sistem ini menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) dengan algoritma Backpropagation untuk melakukan prediksi nilai siswa. Berdasarkan hasil pengujian, model jaringan syaraf mempunyai pengelolaan data dengan lima masukan dan satu keluaran. Nilai masukan didapatkan dari nilai siswa semester satu hingga semester lima. Adapun nilai keluaran adalah prediksi nilai ujian Sekolah Tingkat Daerah. Dari sejumlah pengujian, tingkat akurasi tertinggi sebesar 89.8579% pada epoch ke-100. Dengan dikembangkannya aplikasi ini, diharapkan bisa membantu meningkatkan efisiensi pembelajaran MA Imam Syafi'i.

**Kata Kunci :** Prediksi Nilai Ujian, *Backpropagation*, Jaringan Syaraf Tiruan, Sekolah

### **Abstrack**

*Schools play an important role in providing the best education as well as developing and creating the character of a child who will become the nation's successor in the future. Starting from providing online education, making learning materials as efficient as possible and not burdening students in learning. However, each level of education requires evaluation as a benchmark, one of which is the Regional School Examination. This study aims to create a system that can predict exam scores. This system uses the Artificial Neural Network method with the Backpropagation algorithm to predict student grades. Based on the test results, the neural network model has data management with five inputs and one output. The input value is obtained from the student's grades from semester one to semester five. The output value is the predicted score of the Regional School Examination. From a number of tests, the highest accuracy level was 89.8579% at the 100th epoch. With the development of this application, it is hoped that it can help improve the efficiency of MA Imam Syafi'i learning.*

**Keywords:** *Test Score Prediction, Backpropagation, Artificial Neural Network, School*

### **Pendahuluan**

Pendidikan merupakan poin yang paling berpengaruh pada hidup serta menjadi bekal yang sangat penting dalam mewujudkan cita-cita setinggi mungkin, Menurut (Lestari, 2018) Sutrisno mengutarakan Pendidikan adalah alat yang paling efektif untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, hal ini adalah salah satu bentuk dalam melaksanakan tujuan dari negara Indonesia yang ke tiga yaitu

mencerdaskan kehidupan bangsa. Jenjang pada pendidikan diawali dengan pendidikan dasar, menengah dan tinggi. dalam hal ini sekolah merupakan tempat yang sangat berpengaruh tidak hanya dalam memberikan pendidikan sekolah juga berperan penting dalam perkembangan dan menciptakan karakter seorang anak yang hendak menjadi penerus bangsa di masa depan. Melalui pendidikan di sekolah siswa diharapkan mampu bersaing dalam bidang akademik dengan tuntutan sosial yang semakin tinggi, (Apriyani, 2018) Berdasarkan UU SISDIKNAS Nomor. 20 tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional, merupakan sebuah upaya sadar serta terencana untuk membuat suasana pembelajaran serta proses pendidikan sedemikian rupa agar anak didik mampu meningkatkan kemampuannya dengan aktif agar 64 IJCIT (*Indonesian Journal on Computer and Information Technology*) Vol.3 No.1, Mei 2018: 63-70 mempunyai pengendalian diri, kepintaran, kompetensi untuk bermasyarakat, kekuatan spiritual keagamaan, kepribadian serta ahlak mulia..

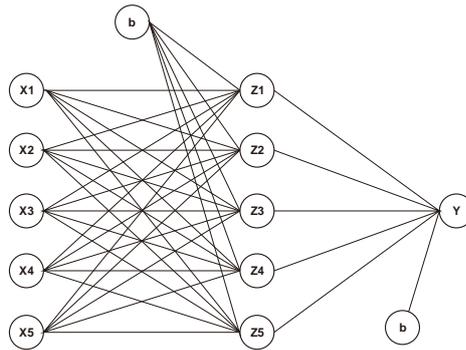
Setiap sekolah menginginkan para siswanya agar mendapat prestasi yang baik dan untuk mencapainya tidaklah mudah, ditambah pada awal tahun 2020 ini Indonesia turut merasakan dampak merebaknya pandemik Covid-19, membuat setiap sekolah berupaya dalam memberikan pendidikan tidak terkecuali pada MA IMAM SYAFI'I. segala upaya terbaik dilakukan agar dapat mempertahankan prestasi siswa ditengah pandemi. Mulai dari memberikan pendidikan secara daring, membuat materi pelajaran yang seefisien mungkin dan tidak memberatkan siswa dalam belajar. semua hal ini dilakukan untuk mempertahankan kan sekaligus meningkatkan prestasi siswa dalam belajar. Akan tetapi setiap tingkat pendidikan memerlukan Evaluasi sebagai tolak ukur dalam menentukan tingkat pencapaian pendidikan yang telah diberikan. Dalam hal ini Ujian Sekolah Tingkat Daerah merupakan alat evaluasi dan sekaligus menjadi patokan dalam nilai yang akan dicantumkan dalam rapot kelulusan.

Demi mencapai serta mewujudkan hasil yang terbaik pada nilai ujian Sekolah Tingkat Daerah, Sekolah diharuskan selalu melaksanakan evaluasi terhadap hasil belajar siswa secara berbarengan. Dibutuhkannya persiapan yang tepat dalam membantu siswa mempersiapkan ujian merupakan poin yang sangat penting, memprediksi indeks pencapaian nilai ujian Sekolah Tingkat Daerah dilakukan sebagai langkah yang tepat agar sekolah mengetahui kemampuan para muridnya dan dapat digunakan sebagai perbandingan dalam pencapaian nilai Ujian Tingkat Daerah sementara. (Simbolon dkk 2019) menyatakan Prediksi merupakan proses peramalan peristiwa dimasa yang akan datang dengan beralaskan data variabel di masa sebelumnya. Tidak hanya sulit menciptakan prediksi dalam mengetahui nilai ujian apa lagi harus dilakukan secara manual tentu dibutuhkannya sistem pintar yang dapat memprediksi Nilai ujian.

## **Metode Penelitian**

### **Data Penelitian**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data nilai siswa dari MA Imam Syafi'I mulai dari semester 1 sampai dari semester 5, dengan arsitektur 5 masukan dan satu keluaran. Masukan berupa nilai dari semester 1 hingga 5 sedangkan keluaran adalah prediksi nilai ujian Sekolah Tingkat Daerah seperti yang ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

### Backpropagation

Menurut (Dar, 2017) Algoritma *Backpropagation* adalah Metode pelatihan terawasi yang dirancang untuk beroperasi pada jaringan dengan banyak lapisan. *Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran yang sering digunakan oleh perceptron dengan memiliki banyak lapisan untuk mengubah bobot yang tersambung ke neuron di lapisan tersembunyi. Algoritma *backpropagation* menggunakan langkah perambatan maju (*feedforward*) untuk melihat nilai *error*.

Algoritma pelatihan untuk jaringan dengan satu layer tersembunyi adalah sebagai berikut :

- a) Penginisialisasi Bobot awal menggunakan nilai acak yang cukup kecil.
- b) Menetapkan Maksimal Target *Error*, *Epoch* , dan *Learning Rate*.
- c) Inisialisasi :  $Epoch = 0$ ,  $MSE = 1$ .
- d) Lakukan langkah-langkah berikut selama proses ( $epoch < \text{maksimum } epoch$ ) serta ( $MSE > \text{Target Error}$ ).
- e) Untuk setiap pasang data pelatihan, dilakukan tahap *feedforward*, *backpropagation*, dan pembaharuan.

### Feedforward

- f) Tiap input layer ( $X_i$ ,  $i=1,2,3,\dots,n$ ) akan menerima sinyal masukan  $X_i$  dan meneruskan pada hidden layer.
- g) Menghitung bobot *hidden layer* ( $Z_j$ ,  $j=1,2,3,\dots,p$ ) :

$$z\_in_j = b1_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

Menghitung sinyal *output* menggunakan fungsi aktivasi :

$$z_j = f(z\_in_j)$$

Kirim sinyal tersebut kesemua unit pada lapisan atas (unit-unit *output*).

Langkah ini akan dilakukan sebanyak jumlah *hiden layer*.

- h) Menghitung semua bobot *output layer* ( $Y_k$ ,  $k=1,2,3,\dots,m$ ) :

$$y_{in_k} = b_{2k} + \sum_{i=1}^p z_i w_{jk}$$

Menghitung sinyal *output* dengan fungsi aktivasi :

$$z_j = f(y_{in_k})$$

Kirim sinyal tersebut pada semua unit dilapisan atas (unit-unit *output*).

### **Backpropagation**

- i) Pada unit *output* ( $Y_k, k=1,2,3,\dots,m$ ) menghitung *error* di *output layer* :

$$\delta_{2k} = (t_k - y_k) f'(y_{in_k})$$

Menghitung koreksi bobot (berfungsi memperbaiki nilai  $w_{jk}$ ) :

$$\Delta w_{jk} = \alpha \phi_{2k}$$

Menghitung koreksi bias (berfungsi memperbaiki nilai  $b_{2k}$ ) :

$$\Delta b_{2k} = \alpha \beta_{2k}$$

Langkah ini dilakukan sebanyak jumlah *hidden layer*.

- j) Menghitung kembali bobot pada *hidden layer* ( $z_j, j=1,2,3,\dots,p$ ) :

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_{2k} w_{jk}$$

Menghitung *error* dengan mengalikan nilai menggunakan turunan dari fungsi aktifasi :

$$\delta_{1j} = \delta_{in_j} f'(z_{in_j})$$

Kemudian menghitung koreksi bobot (berfungsi memperbaiki nilai  $v_{ij}$ ) :

$$\Delta v_{ij} = \alpha \phi_{1j}$$

Menghitung juga koreksi bias (berfungsi memperbaiki nilai  $b_{1j}$ ) :

$$\Delta b_{1j} = \alpha \beta_{1j}$$

- k) Setiap unit *output* ( $Y_k, k=1,2,3,\dots,m$ ) akan memperbaiki bias dan juga bobotnya ( $j=0,1,2,\dots,p$ ) :

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

$$b_{2k}(\text{baru}) = b_{2k}(\text{lama}) + \Delta b_{2k}$$

Setiap unit tersembunyi ( $Z_j, j=1,2,3,\dots,p$ ) meningkatkan bias dan bobotnya ( $i=0,1,2,\dots,n$ ) :

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

$$b_{1j}(\text{baru}) = b_{1j}(\text{lama}) + \Delta b_{1j}$$

Penghitungan MSE.

### Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut (Dar, 2017) Aprijani dan supandi menyatakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sebuah sistem pemrosesan informasi dengan karakteristik yang mirip jaringan saraf biologis manusia. JST

merupakan pencerminan buatan dari otak manusia, istilah buatan dipakai karena pada penerapannya JST memakai program komputer yang dapat melakukan beberapa proses komputasi pada saat praktik pembelajaran.

Menurut (Satria, 2018) Zekson Arizona Matondang menyatakan pada jaringan saraf tiruan, mempunyai konsep bahwa semua sampel informasi masukan dan keluaran yang diserahkan ke jaringan saraf tiruan diproses di pada neuron. Semua neuron ini dikelompokkan menjadi beberapa lapisan yang disebut neuron layers. Lapisan-lapisan yang menyusun jaringan syaraf tiruan terbagi menjadi 3 lapisan yaitu :

1. Lapisan *Input*, Unit-unit dalam lapisan disebut unit *input*. Unit masukan ini menerima sampel data masukan eksternal yang menjelaskan masalahnya.
2. Lapisan tersembunyi, unit-unit yang berada pada lapisan tersembunyi disebut unit tersembunyi.
3. Lapisan *output*, unit-unit yang berada pada lapisan *output* disebut unit-unit *output*

**Hasil & Pembahasan**

Siapkan dulu data yang akan di proses terdapat contoh data dari beberapa siswa yang akan digunakan seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Contoh Data Siswa

Nama Siswa	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	NUM
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	82	85	83	80	83	
RAHMAT IKSAN	89	90	87	84	87	
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	82	85	83	82	83	
ADE DWI NUR KOMAROH	89	85	87	84	87	
AFRISAL RAMADHAN	80	85	82	82	82	

Kemudian lakukan normalisasi pada data agar selisih setiap data tidak terlalu jauh dengan menggunakan rumus min max, sebagai berikut.

$$x_{baru} = \left( \frac{x_{lama} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} (new\ max - new\ min) \right) + new\ min$$

Dengan nilai new max = 1

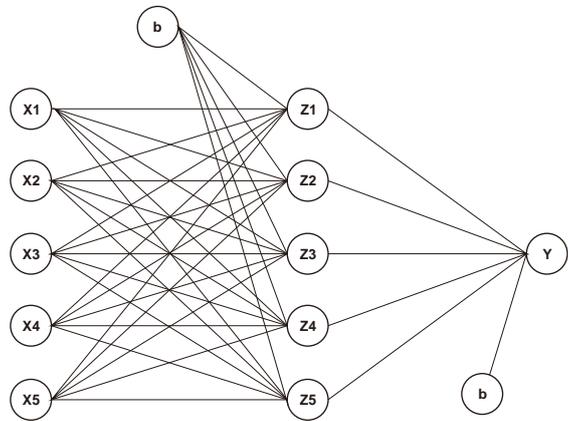
New min = -1

Sehingga didapatkan data yang sudah dinormalisasi seperti dibawah ini.

Tabel 2 Contoh Data Yang Telah Dinormalisasi

Nama Siswa	Sem 1 (x1)	Sem 2 (x2)	Sem 3 (x3)	Sem 4 (x4)	Sem 5 (x5)	NUM (t)
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	- 0,555556	-1	-0,6	-1	-0,6	-1
RAHMAT IKSAN	1	1	1	1	1	1
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	- 0,555556	-1	-0,6	0	-0,6	-1
ADE DWI NUR KOMAROH	1	-1	1	1	1	0,33333
AFRISAL RAMADHAN	-1	-1	-1	0	-1	-1

Setelah data dinormalisasi akan ditentukan nilai inputnya yaitu dari kolom semester 1 adalah (x1) sampai dengan semester 2 adalah (x2) dan kolom NUM (Nilai Ujian Madrasah) sebagai nilai target (t). Kemudian dijelaskan arsitektur jaringan dengan 1 input layer dengan 5 input neuron, 1 hidden layer dengan 5 neuron sesuai dengan jumlah input layer dan output layer dengan 1 neuron seperti yang ada pada gambar 3.19.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Setelah itu tentukan bobot dengan memberikan nilai acak dengan range kecil yaitu 1 sampai dengan -1 dan bobot bias (b) dengan nilai iputannya 1.

Tabel 3 Bobot dari input layer ke hidden layer

Bobot (v)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
X1	0,11	-0,82	-0,17	0,71	0,67
X2	0,3	-0,5	0,73	-0,1	0,8
X3	-0,18	0,5	-0,81	-0,66	-0,68

X4	0,5	-0,72	-0,43	0,33	-0,82
X5	0,26	-0,62	-0,71	-0,87	-0,5

Kemudian memasuki langkah awal yaitu *feedforward*

Lakukan perhitungan untuk menentukan nilai neuron di *hidden layer* dengan memakai rumus

$$z_{in_j} = b1_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

Jika dihitung menjadi sebagai berikut :

$$Z_{in_1} = 1 + -0,555555556(0,11) + 1(0,3) + -0,555555556(0,11) + 1(0,5) + -1(0,26) = 0,090888889$$

Kemudian hitung sinyal output menggunakan aktivasi *sigmoid* untuk menghasilkan nilai yang tidak lebih dari 0 dan lebih dari 1

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

Maka akan dihasilkan nilai sebagai berikut

Tabel 4 Nilai Hiden layer (Z)

Nama Siswa	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	NUM (t)
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	0,522706593	0,9397751	0,8463745	0,7847484	0,7950726	-1
RAHMAT IKSAN	0,879743138	0,2386673	0,4037173	0,5597136	0,7310586	1
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	0,643569072	0,88366	0,7818439	0,8352849	0,6308297	-1
ADE DWI NUR KOMAROH	0,800592243	0,4600851	0,1358729	0,6479408	0,2441611	0,33333
AFRISAL RAMADHAN	0,624806474	0,9198271	0,876533	0,8721384	0,6704012	-1

Setelah nilai pada hidden layer ditemukan kemudian menentukan bobot untuk *hiden layer* (Z) ke *output layer* (Y).

Tabel 5 Bobot Pada Output Layer (y)

Bobot (w)	Y
Z1	0,9
Z2	0,33
Z3	-0,74
Z4	0,71
Z5	0,2

Kemudian hitung nilai *output layer* dengan menggunakan rumus

$$y_{in_k} = b_{2k} + \sum_{i=1}^p z_i w_{jk}$$

Maka bisa dilihat sebagai berikut

$$Y_{in} = 1 + 0,522706593 (0,9) + 0,9397751(0,33) + 0,8463745(-0,74) + 0,7847484(0,71) + 0,7950726(0,2) = 1,870430455$$

Kemudian hitung sinyal *output* menggunakan aktivasi *sigmoid* untuk menghasilkan nilai yang tidak lebih dari 0 dan lebih dari 1

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

maka akan didapat nilai *output layer* (y) sebagai berikut

Tabel 6 Output Layer

Nama Siswa	Sem 1 (x1)	Sem 2 (x2)	Sem 3 (x3)	Sem 4 (x4)	Sem 5 (x5)	NUM (t)	Output layer
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	-0,555556	-1	-0,6	-1	-0,6	-1	0,8665081
RAHMAT IKSAN	1	1	1	1	1	1	0,8923897
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	-0,555556	-1	-0,6	0	-0,6	-1	0,8819965
ADE DWI NUR KOMAROH	1	-1	1	1	1	0,333333	0,9072647
AFRISAL RAMADHAN	-1	-1	-1	0	-1	-1	0,8776683

Kemudian setelah didapatkan nilai *output layer* (y) kita akan menghitung mundur *BACKPROPAGATION* dengan faktor  $\delta$  pada nilai *output*  $y_k$ .

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k})$$

$$\delta_k = \delta = (t - y) y (1 - y)$$

maka bisa dilihat sebagai berikut

$$\delta = (-1-0,8665081). 0,8665081.(1-0,8665081) = -0,215902404$$

Tabel 7 Tabel Error

Nama Siswa	$\delta$
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	-0,215902404
RAHMAT IKSAN	0,010333851
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	-0,195875718
ADE DWI NUR KOMAROH	-0,048288253
AFRISAL RAMADHAN	-0,201598912

Kemudian menghitung perubahan bobot  $w_{jk}$  (dengan  $\alpha = 0,2$ ).

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_{-in_j}$$

maka bisa dilihat sebagai berikut

$$\Delta w_1 = 0,2 (-0,215902404) (0,522706593) = -0,0225707$$

Hitung juga biasanya

$$\Delta w_b = 0,2 ((-0,215902404) (1)) = -0,04318$$

Maka kita akan memperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 8 Tabel Perubahan Bobot W

Nama Siswa	W1	W2	W3	W4	W5
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	-0,0225707	-0,0405799	- 0,036547	-0,03389	-0,03433
RAHMAT IKSAN	0,00181823	0,00049327	0,000834	0,001157	0,001511
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	-0,0252119	-0,0346175	- 0,030629	-0,03272	-0,02471
ADE DWI NUR KOMAROH	-0,0077318	-0,0044433	- 0,001312	-0,00626	-0,00236
AFRISAL RAMADHAN	-0,0251921	-0,0370872	- 0,035342	-0,03516	-0,02703

Setelah selesai langkah selanjutnya menghitung jumlah *error* dari *hidden layer* ( $\delta$ ) dengan menggunakan rumus.

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta z_k w_{jk}$$

$$\delta_{net_j} = \delta w_{JK}$$

$$\delta_{net_1} = (-0,215902404).(0,9) = -0,19431$$

maka akan didapat hasil berikut

Tabel 9 Jumlah Error Hiden Layer

Nama Siswa	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	-0,19431	-0,07125	0,159768	-0,15329	-0,04318
RAHMAT IKSAN	0,0093	0,00341	-0,00765	0,007337	0,002067
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	-0,17629	-0,06464	0,144948	-0,13907	-0,03918
ADE DWI NUR KOMAROH	-0,04346	-0,01594	0,035733	-0,03428	-0,00966
AFRISAL RAMADHAN	-0,18144	-0,06653	0,149183	-0,14314	-0,04032

Kemudian perhitungan faktor  $\delta$  pada unit tersembunyi, mengalikan nilai dengan turunan dari fungsi aktivasinya.

$$\begin{aligned} \delta_{1_j} &= \delta_{net_j} f'(z_{in_j}) \\ &= \delta_{net_j} z_j(1 - z_j) \end{aligned}$$

$$= -0,19431 \cdot 0,522706593 \cdot (1 - 0,522706593) = -0,0484779$$

Tabel 10 Faktor Error Hiden Layer

Nama Siswa	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	-0,19431	-0,07125	0,159768	-0,15329	-0,04318
RAHMAT IKSAN	0,0093	0,00341	-0,00765	0,007337	0,002067
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	-0,17629	-0,06464	0,144948	-0,13907	-0,03918
ADE DWI NUR KOMAROH	-0,04346	-0,01594	0,035733	-0,03428	-0,00966
AFRISAL RAMADHAN	-0,18144	-0,06653	0,149183	-0,14314	-0,04032

Menghitung perubahan bobot  $v_{jk}$  pada menggunakan rumus.

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_i x_j$$

$$\Delta v_{11} = (0,2) (-0,0484779) (-0,555555556) = 0,005386$$

Maka akan dihasilkan

Tabel 11 Perubahan Bobot V

Nama Siswa	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
MOH. ZAINUDIN RAHMATULLOH	0,005386	0,000806	-0,00249	0,005179	0,000844
RAHMAT IKSAN	0,000197	0,000124	-0,00037	0,000362	8,13E-05
ACHMAD ALI FIRMANSYAH	0,004493	0,001329	-0,00297	0	0,001095
ADE DWI NUR KOMAROH	-0,00139	0,000792	0,000839	-0,00156	-0,00036
AFRISAL RAMADHAN	0,008507	0,000981	-0,00323	0	0,001782

Kemudian Merubah bobot  $w$  lama dengan bobot  $w$  yang dikoreksi

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

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

Dan merubah bobot  $v$  lama dengan bobot  $v$  yang dikoreksi

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

$$b1_j(\text{baru}) = b1_j(\text{lama}) + \Delta b1_j$$

Setelah bobot V dan W yang baru didapatkan, maka prosesng akan kembali diulangi dengan rumus yang sama seperti perhitungan awal.

Setelah aplikasi selesai dibuat, selanjutnya adalah tahap untuk melakukan pengecekan perhitungan, yang mana tujuannya adalah untuk mengetahui apakah metode atau rumus perhitungan yang ada didalam aplikasi hasilnya sudah sesuai dengan hitungan yang dilakukan secara manual

Tabel 12 Tabel Uji Metode Backpropagation

<b>Tujuan</b>	<b>Perbandingan hasil pada sistem dan perhitungan manual</b>
Nilai Normalisasi	Proses sukses
Jumlah Pada <i>Hidden Layer</i>	Proses sukses
Jumlah pada <i>Output Layer</i>	Proses sukses
Jumlah <i>Error</i>	Proses sukses
Perubahan Bobot	Proses sukses
Perhitungan <i>Error Pada Hidden Layer</i>	Proses sukses

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian, model jaringan syaraf mempunyai pengelolaan data dengan lima masukan dan satu keluaran. Nilai masukan didapatkan dari nilai siswa semester satu hingga semester lima. Adapun nilai keluaran adalah prediksi nilai ujian Sekolah Tingkat Daerah. Dari sejumlah pengujian, tingkat akurasi tertinggi sebesar 89.8579% pada epoch ke-100. Dengan dikembangkannya aplikasi ini, diharapkan bisa membantu meningkatkan efesiensi pembelajaran MA Imam Syafi'i. Dengan memprediksi hasil akhir nilai ujian sekolah dapat dilakukan Tindakan yang sesuai untuk peningkatan pada proses pembelajaran dan memudahkan sekolah dalam meningkatkan prestasi siswa. Aplikasi ini juga dapat memudahkan sekolah untuk menyimpan data dari siswa sewaktu-waktu bila dibutuhkan. Sebagai hasil dari pembuatan program ini, ditemukan kekurangan. Hal-hal berikut ini diharapkan dapat ditambahkan dan diperbaiki pada perkembangan selanjutnya Sistem update data siswa dan nilai yang kurang maksimal karena membutuhkan proses yang panjang sebaiknya perlu pengembangan dalam hal ini. Dibutuhkannya data dengan jumlah yang banyak karena akan sangat berpengaruh dalam proses pelatihan dan pengujian metode.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Dar, M. H. (2017) 'Penerapan Metode Backpropagation Neural Network Untuk Memprediksi Produksi Air', *Majalah Ilmiah INTI*, 12(2), pp. 203–208.
- [2] Apriyani, Y. (2018) 'Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Nilai UN Siswa SMPN 2 Cihaurbeuti', *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 3(1), pp. 63–70.

- [3] Satria, B. (2018) 'Prediksi Volume Penggunaan Air PDAM Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation', *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(3), pp. 674–684. doi: 10.29207/resti.v2i3.575.
- [4] Simbolon, I. A. R., Yatussa'ada, F. and Wanto, A. (2019) 'Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Persentase Penduduk Buta Huruf di Indonesia', *Jurnal Informatika Upgris*, 4(2). doi: 10.26877/jiu.v4i2.2423.
- [5] Lestari, W. W. (2018) 'IMPLEMENTASI ALGORITMA BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK DALAM PREDIKSI NILAI UJIAN NASIONAL SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (STUDI KASUS SMP N 1 BINTAN)', *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), pp. 1689–1699. doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.