

## **PENERAPAN APLIKASI SISTEM KOMPARASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR DAN NEURAL NETWORK DALAM MENENTUKAN KEPUASAN PELAYANAN WALI MURID PADA SEKOLAH DASAR**

**PUJI ASTUTI**

Poetie12@gmail.com

**SURANTO SAPUTRA**

surantosaputra@gmail.com

Program Studi Informatika

Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Nangka No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pelayanan sekolah kepada wali murid, dengan penelitian perbandingan atau studi komparasi yakni dengan membandingkan KNN dan Neural Network akan diketahui apakah pelayanan sekolah terhadap wali murid memuaskan atau tidak. Kegiatan penelitian ini, dilakukan dengan mengumpulkan materi-materi kepustakaan yang berhubungan dengan pengambilan judul. Selanjutnya peneliti juga langsung mendatangi tempat penelitian untuk melakukan survey dan melakukan pengambilan data yang akan digunakan dalam penelitian lebih lanjut.

Dengan penelitian ini pihak sekolah akan dapat lebih cepat di dalam mengambil suatu keputusan untuk memberikan pelayanan kepada wali murid. Penelitian ini menggunakan komparasi Metode *K-Nearest Neighbor Dan Neural Network*. Proses pengambilan data untuk penelitian ini diambil melalui pelayanan administrasi, proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Dengan demikian data pelayanan sekolah ini akan sangat membantu di dalam pengambilan keputusan oleh pihak sekolah.

*Kata Kunci: Pelayanan, Metode K-Nearest Neighbor Dan Neural Network, administrasi*

**Abstract.** This study aims to create a school service system to guardians, with comparative research or comparative study that is by comparing the KNN and Neural Network will be known whether the school service to the student guardian satisfactory or not.

This research activity, conducted by collecting library materials related to the taking of the title. Furthermore, researchers also directly visited the place of research to conduct surveys and do data retrieval that will be used in further research.

With this research, the school will be able to make quicker decisions to provide services to guardians. This study used Comparative Method K-Nearest Neighbor And Neural Network. The process of data retrieval for this research is taken through administrative services, learning process and learning outcomes. Thus the data of this school service will be very helpful in decision making by the school.

Keywords: Service, K-Nearest Method Neighbor And Neural Network, administration

### **PENDAHULUAN**

Di era global sekarang ini, pendidikan merupakan sesuatu yang penting bagi semua orang karena pendidikan merupakan akar dari peradaban sebuah bangsa. Pendidikan sekarang telah menjadi kebutuhan pokok yang harus dimiliki setiap orang agar dapat menjawab tantangan kehidupan. Untuk memperoleh pendidikan banyak cara yang bisa ditempuh, diantaranya melalui pendidikan formal dan non formal. Dalam dunia pendidikan pelayanan sangat di butuhkan untuk menjaga kredibilitas, sebab pendidikan memiliki peranan yang sangat vital serta merupakan suatu wadah yang sangat tepat di dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia serta harus menjadi prioritas secara optimal dan berkesinambungan, agar kualitas peserta didik pada jenjang pendidikan dasar yang merupakan pondasi dalam pendidikan. Oleh Karena itu pelayanan pendidikan harus di tingkatkan terutama pelayanan dalam belajar pembelajaran, administrasi dan pelayanan terhadap wali murid. Memperhatikan hal-hal tersebut, peneliti hanya akan merumuskan masalah, sebagai berikut :

1. Adakah kepuasan pelayanan administrasi siswa sekolah yang dapat meningkatkan kepuasan wali murid ?
2. Adakah kepuasan dalam pelayanan informasi sekolah terhadap wali murid ?
3. Adakah kepuasan wali murid terhadap kinerja guru di kelas ?

Ruang lingkup penelitian diadakan pada sekolah dasar islam (SDI) Darul Mu'minin untuk menentukan kepuasan pelayanan kepada wali murid dengan Komparasi Metode K-Nearest Neighbor Dan Neural Network.

Penelitian ini bertujuan yaitu untuk memberikan informasi sejauh mana pengaruh pelayanan yang di berikan oleh sekolah kepada wali murid. Sehingga bermanfaat secara teoretik maupun praktik. Secara teoretik penelitian ini bisa sebagai acuan kepada sekolah dan peneliti yang lain untuk membahas mengenai pelayanan sekolah, serta Secara praktek hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk mengungkap peran sekolah dalam pelayanan kepada wali murid, dan sekaligus sebagai bahan promosi sekolah. Untuk mencapai hal ini peneliti mencoba menggunakan 2 metode, Menurut Han dan Kamber (2006), Metodologi algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sangat intuitif. Ini mempertimbangkan k sampel berlabel terdekat x sampel untuk rahasia dan menetapkan x untuk kelas yang paling umum dari tetangga k (Jiang yi ,2007).

*K- nearest neighbor* (KNN) adalah klasifikasi yang menyimpan semua data *training* dan melakukan klasifikasi dengan cara membandingkan antara atribut data baru yang paling cocok dengan atribut *record* yang terdapat pada data *training*. KNN adalah kasus khusus dalam *instance-based learning*. Ini termasuk *case-based reasoning*, yang menangani data simbol. KNN juga merupakan contoh teknik *lazy learning*, yaitu teknik yang menunggu sampai pertanyaan (*query*) datang agar sama dengan *data training* (Wu ,2009).

*K-Nearest neighbor* (Kusrini, 2009) adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Rumus untuk menghitung kedekatan antara dua kasus tersebut adalah:

$$similarity(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{w_i}$$

Keterangan :

T : Kasus baru

S : Kasus yang ada dalam penyimpanan

n : Jumlah atribut dalam masing-masing kasus

i : atribut individu antara 1 sampai n

f : Fungsi *similarity* atribut antara kasus T dan S

w : Bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Kedekatan biasanya berada pada nilai antara 0 s/d 1. Nilai 0 artinya kedua kasus mutlak tidak mirip, sebaliknya untuk nilai 1 kasus mirip dengan mutlak.

Neural network adalah satu set unit input/output yang terhubung dimana tiap relasinya memiliki bobot. Neural network dimaksudkan untuk mensimulasikan perilaku *system* biologi susunan syaraf manusia, yang terdiri dari sejumlah besar unit pemroses yang disebut neuron, yang beroperasi secara parallel (Alpayadin ,2010). Neuron mempunyai relasi dengan synapse yang mengelilingi neuron-neuron lainnya. Susunan syaraf tersebut dipresentasikan dalam neural network berupa graf yang terdiri dari simpul (neuron) yang dihubungkan dengan busur, yang berkorespondensi dengan synapse. Sejak tahun 1950-an, neural network telah digunakan untuk tujuan prediksi, bukan hanya klasifikasi tapi juga regresi dengan atribut target continue (Hariani ,2010).

Jaringan saraf istilah tradisional digunakan untuk merujuk ke jaringan atau sirkuit dari penggunaan modern biologis neurons. Istilah sering merujuk pada jaringan saraf buatan, yang

terdiri dari neuron buatan atau node. Dengan demikian istilah ini memiliki dua penggunaan yang berbeda:

1. Jaringan saraf biologis terdiri dari neuron biologis nyata yang terhubung atau fungsional berhubungan dengan sistem saraf. Di bidang ilmu saraf, mereka sering diidentifikasi sebagai kelompok neuron yang melakukan fungsi fisiologis tertentu dalam analisis laboratorium.
2. Jaringan saraf tiruan terdiri dari neuron interkoneksi buatan (konstruksi pemrograman yang meniru sifat-sifat neuron biologis). Jaringan saraf tiruan baik dapat digunakan untuk memperoleh pemahaman tentang jaringan saraf biologis, atau untuk memecahkan masalah kecerdasan buatan tanpa harus menciptakan model sistem biologis yang nyata. Sistem, real saraf biologis sangat kompleks: buatan algoritma jaringan saraf berusaha kompleksitas abstrak ini dan fokus pada apa yang secara hipotetis mungkin paling penting dari sudut pandang pemrosesan informasi. Kinerja yang baik (misalnya yang diukur dengan kemampuan prediksi yang baik, kesalahan generalisasi rendah), atau hewan kinerja meniru atau pola kesalahan manusia, maka dapat digunakan sebagai salah satu sumber bukti ke arah yang mendukung hipotesis bahwa abstraksi benar-benar menangkap sesuatu yang penting dari sudut pandang pengolahan informasi di otak. Insentif lain untuk abstraksi-abstraksi ini adalah untuk mengurangi jumlah perhitungan yang dibutuhkan untuk mensimulasikan jaringan saraf buatan, sehingga memungkinkan seseorang untuk bereksperimen dengan jaringan yang lebih besar dan melatih mereka pada set data yang lebih besar.

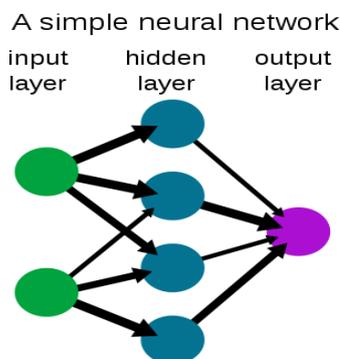
Kecerdasan buatan dan pemodelan kognitif mencoba untuk mensimulasikan beberapa properti dari jaringan saraf biologis. Sementara mirip dalam teknik mereka, yang pertama memiliki tujuan menyelesaikan tugas-tugas tertentu, sedangkan yang kedua bertujuan untuk membangun model matematika dari sistem syaraf biologis.

Bidang pemodelan kognitif melibatkan pemodelan fisik atau matematis dari perilaku sistem saraf, mulai dari tingkat saraf individu (misalnya pemodelan kurva respon lonjakan neuron terhadap rangsangan), melalui tingkat klaster saraf (misalnya pemodelan pelepasan dan efek dari dopamin di ganglia basal) ke organisme lengkap (pemodelan perilaku misalnya respon organisme terhadap rangsangan). Kecerdasan buatan, pemodelan kognitif, dan jaringan saraf adalah paradigma pemrosesan informasi terinspirasi oleh cara biologis saraf sistem data proses.

*Multilayer perceptron* (MLP) (Linof ,2011) disebut juga *multilayer feedforward neural network* merupakan algoritma yang paling luas digunakan. MLP terdiri dari *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Berikut penjelasan dari masing-masing layer tersebut :

1. *Input layer* untuk menerima nilai masukkan dari tiap record pada data. Jumlah simpul input sama dengan jumlah variable predictor
2. *Hidden Layer*  
*Hidden Layer* mentransformasikan nilai input didalam *network*. Tiap simpul pada *hidden layer* terhubung dengan simpul-simpul pada *Hidden Layer* sebelumnya atau dari simpul-simpul pada *input layer* dan kesimpul-simpul pada *Hidden Layer* berikutnya atau kesimpul-simpul pada output layer. Jumlah *hidden layer* bisa berapa saja.
3. *Output Layer*  
Garis yang terhubung dengan *Output layer* berasal dari *hidden layer* atau *input layer* dan mengembalikan nilai keluaran yang bersesuaian dengan variable prediksi. Keluaran dari *output layer* biasanya merupakan nilai *floating* antara 0 sampai 1.  
*Backpropagation* (Kusrini, 2009), bekerja melalui proses secara iterative menggunakan data *training*, membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap data yang terdapat pada data *training*. Dalam setiap proses, bobot relasi dalam jaringan dimodifikasi untuk meminimalkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) antara nilai

prediksi dari *network* dengan nilai sesungguhnya. Modifikasi relasi *neural network* tersebut dilakukan dengan arah mundur, dari *output layer* pertama dari *hidden layer* sehingga algoritma ini disebut *backpropagation*.



Gambar 1. *Neural Network*

Menurut Myatt langkah algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasikan bobot jaringan secara acak (biasanya antara -0.1 sampai dengan 1.0)
2. Untuk setiap data pada data training, hitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan bobot jaringan saat itu. Dengan menggunakan rumus :

$$Input_j = \sum_{i=1}^n O_i w_{ij} + \square_j$$

Keterangan :

$O_i$  = Output simpul I dari layer sebelumnya

$w_{ij}$  = bobot relasi dari simpul I pada layer sebelumnya ke simpul j

$\square_j$  = bias (sebagai pembatas)

3. Berdasarkan input dari langkah kedua, selanjutnya membangkitkan output untuk simpul menggunakan fungsi aktifitas sigmoid:

$$Output = \frac{1}{1+e^{-input}}$$

4. Hitung nilai error antara nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya menggunakan rumus :

$$Error_j = output_j * (1-Output_j)*(Target_j-Output_j)$$

Keterangan :

$Output_j$  = Output actual dari simpul j

$Target_j$  = nilai target yang sudah diketahui pada data training

5. Setelah nilai error dihitung, selanjutnya dibalik ke layer sebelumnya (*backpropagation*). Untuk menghitung nilai error pada hidden layer, menggunakan rumus :

$$Error_j = output_j * (1 - Output_j) * \sum_{k=1}^n error_k w_{jk}$$

Keterangan :

$Output_j$  = Output actual dari simpul j

$Error_k$  = Error dari simpul k

$w_{jk}$  = Bobot relasi dari simpul j ke simpul k pada layer berikutnya

6. Nilai error yang dihasilkan dari langkah sebelumnya digunakan untuk memperbarui bobot relasi, dengan menggunakan rumus :

$$W_{ij} = W_{ij} + l * Error_j * Output_i$$

Keterangan :

$w_{ij}$  = bobot relasi dari unit i pada layer sebelumnya ke unit j

$l$  = *learning rate* (konstantan, nilainya 0 sampai dengan 1)

$Error_j$  = Error pada *output layer* simpul j

$Output_i$  = Output dari simpul i.

## **METODE**

Desain penelitian adalah kerangka kerja dalam suatu studi tertentu, guna mengumpulkan, mengukur dan melakukan analisis data sehingga dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian

### **Kerangka Pendekatan Penelitian**

1. Kerangka pendekatan penelitian di lakukan sebagai berikut :
  - a. Penelitian Eksperimental  
Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang bersifat uji coba, memanipulasi dan mempengaruhi hal-hal yang terkait dengan seluruh variabel atau atribut.
  - b. Penelitian perbandingan atau studi komparasi yakni dengan membandingkan KNN dan Neural Network.
2. Kegiatan penelitian ini melalui beberapa tahap dalam pengembangannya yaitu:
  - a. Studi pendahuluan  
Kegiatan yang dilakukan pada saat studi pendahuluan yaitu mengumpulkan materi-materi kepustakaan yang berhubungan dengan pengambilan judul. Kemudian langkah selanjutnya yaitu survey langsung ke tempat penelitian . Dari penelitian tersebut akan di dapat beberapa kriteria yang digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
  - b. Data.  
Setelah dilakukannya survey maka didapatkan data yang akan digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri dari beberapa atribut, contoh data status perkawinan, data jumlah tanggungan, data pendidikan terakhir, data usia dan lain-lain.
  - c. Pengolah Data.  
Setelah mendapatkan data. Maka data diolah menggunakan metode Data Mining
  - d. Laporan.  
Setelah ketiga tahap diatas dilakukan maka disusunlah laporan penelitian ini.

### **Model dan Variabel**

1. Penelitian ini menggunakan Data sekunder berupa data konsumen yang digunakan sebagai instrumentasi guna memperoleh data dalam membangun model untuk pelayanan sekolah untuk kepuasan wali murid
2. Data disajikan dalam bentuk Tabulasi model dan variable masing- masing

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Algoritma K-NN**

Dalam algoritma KNN perhitungan di lakukan dengan mendefinisikan bobot kedekatan untuk semua jumlah data, yaitu bobot antara satu atribut dengan atribut lain dan bobot antara nilai nilai dalam atribut. jika terdapat kasus baru dan dari kasus baru tersebut termasuk dalam hal bermasalah atau tidak, maka di lakukan perhitungan kedekatan kasus baru dengan kasus sebelumnya.

Untuk mengukur jarak antara atribut maka kita beri nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 artinya jika atribut tidak berpengaruh dan sebaliknya nilai 1 jika berpengaruh.

Table 1. Pembobotan atribut

N0	Atribut	Bobot
1	Status pernikahan	1
2	Nama bapak	1

3	Nama ibu	0.5
4	usia	0.5
5	Alamat	0.5
6	Pendidikan terakhir bapak	0.8
7	Pendidikan terakhir ibu	1
8	Jumlah anak	0.6
9	Nama wali	0.8
10	Nomer handphone	1
11	Pekerjaan bapak	0.8
12	Pekerjaan ibu	0.6
13	Penghasilan perbulan	1
14	Pembayaran pertama	1

Penentuan kedekatan antar nilai atribut akan kita hitung di mulai pada atribut status perkawinan,yang terdiri dari tiga nilai kategori,yaitu menikah ,belum menikah,dan janda/duda.

Table 2. kedekatan nilai atribut status perkawinan

Atribut	Nilai atribut 1	Nilai Atribut 2	Bobot
Status Perkawinan	Menikah	Menikah	0
		Belum	
	Menikah	Menikah	1
	Menikah	janda/duda	0.5
	belum menikah	Belum	
	belum menikah	Menikah	0
	belum menikah	janda/duda	0.5
	janda/duda	janda/duda	0

Pembobotan nilai atribut dilakukan untuk ke semua atribut, langkah berikutnya adalah menghitung kemiripan.

Table 1.3 berisi sampel data training yang merupakan kasus lama dan akan di ukur kedekatannya dengan kasus yang baru

Table 3. sampel data training

No	status perkawinan	jumlah anak	pendidikan terakhir	usia
1	Menikah	tdk ada	SLTA	<21/>60
2	belum menikah	tdk ada	SLTA	21-55

Table 4. lanjutan

Nama wali	Nomer handphone	jenis pekerjaan	Alamat
Abdul	081212344523	Karyawan	Cileduk
somad	081209082428	Karyawan	Serpong

Table 5. lanjutan

<b>penghasilan perbulan</b>	<b>total pembayaran pertama</b>	<b>remark</b>
> 2x ang slip	10-20%	Bad
> 3x ang slip	10-20%	Good

Table 6. sampel data testing

No	<b>status perkawinan</b>	<b>jumlah anak</b>	<b>pendidikan terakhir</b>	<b>usia</b>
1	Menikah	Ada	SLTP	<21/>60
2	belum menikah	Ada	SLTP	21-55

Table 7. lanjutan

<b>Nama wali</b>	<b>Nomer handphone</b>	<b>jenis pekerjaan</b>	<b>Alamat</b>
Abdul	081212344523	Karyawan	Cileduk
somad	081209082428	Karyawan	Serpong

Table 8. lanjutan

<b>penghasilan perbulan</b>	<b>total pembayaran pertama</b>	<b>remark</b>
> 2x ang slip	10-20%	Bad
> 3x ang slip	10-20%	Good

pengnghitungan kedekatan kasus baru pada data testing dengan dua kasus lama pada data training.

**Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1**

- A. Kedekatan bobot atribut status perkawinan (menikah dengan belum menikah) = 1
- B. Bobot atribut status perkawinan = 0.5
- C. Kedekatan jumlah anak (tidak ada dengan tidak ada) = 0
- D. Bobot atribut jumlah anak = 1
- E. Kedekatan bobot pendidikan terakhir (SLTA dengan SLTA ) = 0
- F. Bobot atribut pendidikan terakhir = 0.5
- G. Kedekatan bobot usia ( <21 thn />60 thn dengan < 21 thn .60 thn) = 0
- H. Bobot atribut usia = 0.5
- I. Kedekatan bobot nama orang tua dan wali (orang tua dengan wali) = 1
- J. Bobot atribut pekerjaan ibu = 0.8
- K. Kedekatan bobot pekerjaan ibu dan bapak =0.5
- L. Bobot atribut nomer handphone = 1
- M. Kedekatan bobot handphone dan jenis pekerjaan= 0
- N. Bobot atribut penghasilan perbulan = 0.6
- O. kedekatan bobot jenis pekerjaan (karyawan dengan karyawan)= 0
- P. bobot atribut pembayaran pertama =0.5

**Hasil hitung**

$$\begin{aligned}
 \text{similarity} &= [(A*B) + (C*D) + (E*F) + (G*H) + (I*J) + (K*1) + (M*N) + (O*P) \\
 &\quad / B + D + F + H + J + L + N + P) \\
 &= [(1 * 0.5) + (0*1) + ( 0*0.5) + (0*0.5) + (1*0.8) + (0.5*1) + (0*0.6) + \\
 &\quad (0*0.8) + ] / (0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.8 + 1 +0.6 + 0.8 + 0.5) \\
 &= (0.5 + 0 + 0 + 0 + 0.8 + 0.5 + 0 + 0.25 + ) / 5
 \end{aligned}$$

$$= 2.05 / 5$$

$$= 0.365$$

**Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 2**

**Hasil hitung**

- A.Kedekatan bobot atribut status perkawinan (menikah dengan belum menikah) = 1
- B. Bobot atribut status perkawinan = 0.5
- C.Kedekatan jumlah anak (tidak ada dengan tidak ada) = 0
- D.Bobot atribut jumlah anak = 1
- E.Kedekatan bobot pendidikan terakhir (SLTA dengan SLTA ) = 0
- F.Bobot atribut pendidikan terakhir = 0.5
- G.Kedekatan bobot usia ( <21 thn />60 thn dengan < 21 thn .60 thn) = 0
- H.Bobot atribut usia = 0.5
- I.Kedekatan bobot nama orang tua dan wali (orang tua dengan wali) = 1
- J.Bobot atribut pekerjaan ibu = 0.8
- K.Kedekatan bobot pekerjaan ibu dan bapak =0.5
- L.Bobot atribut nomer handphone = 1
- M.Kedekatan bobot handphone dan jenis pekerjaan= 0
- N.Bobot atribut penghasilan perbulan = 0.6
- O.kedekatan bobot jenis pekerjaan (karyawan dengan karyawan)= 0
- P.bobot atribut pembayaran pertama =0.5

$$\text{similarity} = \frac{[(A*B) + (C*D) + (E*F) + (G*H) + (I*J) + (K*I) + (M*N) + (O*P)]}{B + D + F + H + J + L + N + P}$$

$$= \frac{[(1 * 0.5) + (1*1) + (0*0.5) + (0.5*0.5) + (1*0.8) + (0.5*1) + (0*0.6) + (0*0.8)]}{(0.5 + 1 + 0.5 + 0.8 + 1 + 0.6 + 0.8 + 0.5)}$$

$$= \frac{(0.5 + 1 + 0 + 0.25 + 0.8 + 0.5 + 0 + 0.25 + )}{13}$$

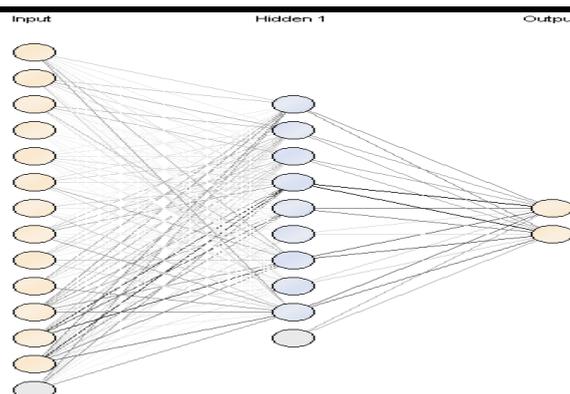
$$= 3.3 / 13$$

$$= 0.25$$

**Setelah di hitung ternyata kedekatan yang terrendah adalah kasus yang terdekat dengan kasus baru adalah kasus nomor 1,**

**Neural Network**

Gambar 2 adalah *neural net* yang dihasilkan dari pengolahan data *training* dengan metode *neural network* adalah *multilayer perceptron* yang dihasilkan dari data *training* pada Tabel 5 Terdiri dari tiga *layer*, yaitu *Input layer* terdiri dari tiga belas simpul, sama dengan jumlah atribut prediktor ditambah satu simpul bias. Pada pembahasan ini digunakan satu *hidden layer* yang terdiri dari sembilan simpul ditambah satu simpul bias. Di bagian *output layer* terdapat dua simpul yang mewakili atribut kelas yaitu *good* dan *bad*



Gambar 2. Neural net yang dihasilkan dengan metode neural network

Untuk setiap data pada data *training* dari Tabel 1.4, dihitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan jaringan saat itu. Bobot awal untuk *input layer*, *hidden layer*, dan bias diinisialisasi secara acak. Simpul bias terdiri dari dua, yaitu pada *input layer* yang terhubung dengan simpul-simpul pada *hidden layer*, dan pada *hidden layer* yang terhubung pada *output layer*. Setelah semua nilai awal diinisialisasi, kemudian dihitung masukan, keluaran, dan *error*. Selanjutnya membangkitkan output untuk simpul menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Setelah didapat nilai dari fungsi aktivasi, hitung nilai *error* antara nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya. Setelah nilai *error* dihitung, selanjutnya dibalik ke *layer* sebelumnya (*backpropagated*). Nilai *Error* yang dihasilkan dari langkah sebelumnya digunakan untuk memperbarui bobot relasi. Hasil perhitungan akhir *backpropagation* fungsi aktivasi untuk simpul pada *hidden layer* terdapat pada Tabel 1.4. Kolom pertama pada Tabel 1.4 merupakan atribut yang dinyatakan berupa simpul pada *input layer* seperti pada Gambar 1.2. Sedangkan Kolom satu sampai Sembilan mewakili jumlah simpul pada *hidden layer*.

Tabel 1.4 nilai bobot akhir untuk *hidden layer*

Simpul	Hidden Layer (Sigmoid)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
status perkawinan	1.167	0.964	-1.913	0.682	2.675	-0.087	-0.489	1.862	3.481
Nama bapak	0.155	0.064	5.294	1.243	1.747	-1.747	-0.456	2.567	-0.856
Nama ibu	1.172	-0.903	8.467	-1.102	-1.093	-1.717	4.001	0.641	3.193
Alamat	0.456	-4.538	-0.954	-0.842	0.928	-0.455	1.498	0.72	-1.691
Pendidikan terakhir bapak	5.92	0.752	3.148	3.667	-1.701	0.396	2.811	0.449	3.086
Pendidikan terakhir ibu	-2.526	-5.657	-1.026	-3.32	0.284	1.007	5.028	-3.928	-0.976
Jumlah anak	-1.057	-0.871	-2.946	1.582	-2.227	-1.493	2.518	-1.111	-0.684
Nama wali	3.51	1.523	-2.256	-0.098	0.036	1.033	-1.428	1.983	1.993
Nomer handphone	-3.834	-0.623	2.911	2.672	-3.18	-0.687	-0.285	-2.061	2.422
Pekerjaan bapak	-3.036	-0.569	-4.338	-1.359	-3.845	-0.253	-3.268	-2.299	-1.872
Pekerjaan ibu	-1.651	-0.688	-0.68	4.977	3.776	9.358	-1.908	2.957	3.568
penghasilan	7.276	13.293	-5.149	0.37	-0.962	0.839	0.603	1.738	-1.252
Dp	2.64	-6.89	-1.254	7.353	5.557	7.04	-1.089	4.936	-0.839
Threshold	-0.049	0.571	2.617	1.008	-0.932	4.391	-0.206	-1.698	0.777

Tabel 1.5 adalah nilai akhir fungsi aktivasi pada *output layer*. Kolom pertama pada Tabel 1.5 menyatakan *class*, yaitu atribut kelas yang dinyatakan dengan simpul pada *output layer* seperti pada gambar 1.2. Nilai yang terdapat pada kolom berlabel angka satu sampai Sembilan adalah nilai bias terbaru yang terdapat pada relasi antara simpul pada *hidden layer* dan simpul pada *output layer*.

Tabel 1.5 Nilai Bobot Akhir untuk *Output Layer*

Class	output (sigmoid)									threshold	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Good	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.09	-
Bad	6.26	12.451	6.973	5.235	3.53	8.909	-6.74	2	4.401	-3.676	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.259	12.45	6.972	5.236	3.531	8.908	6.741	-2.09	4.401	3.677	-

### Evaluasi dan Validasi

Untuk membuat model klasifikasi, bisa digunakan banyak metode. Dalam penulisan ini misalkan, metode yang digunakan, yaitu *K-NN*, dan *neural network*, kemudian dilakukan komparasi ketiganya dan mengukur metode mana yang paling akurat. Metode klasifikasi bisa dievaluasi berdasarkan beberapa kriteria seperti tingkat akurasi, kecepatan, kehandalan, skalabilitas, dan interpretabilitas .

Penelitian ini bertujuan untuk melihat akurasi analisis Kepuasan Pelayanan Wali Murid pada Sekolah Dasar dalam menilai kelayakan konsumen dibandingkan dengan menggunakan *K-NN*, dan *neural network*, kemudian menganalisa akurasi dengan membandingkan kedua metode tersebut.

### Pengujian

Pengujian yang telah dihitung tingkat akurasinya dengan memasukan data uji yang berasal dari data *training*. Data dalam penelitian ini 486 data maka digunakan metode *cross validation* untuk menguji tingkat akurasi. Untuk nilai akurasi model untuk, metode *K-NN* sebesar 77.78%, dan metode *neural network* sebesar 91.1%

#### 1. Confusion Matrix

Tabel 6 adalah *confusion matrix* untuk metode *K-NN*. Diketahui dari 486 data, 157 diklasifikasikan *bad* sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan metode *neural network* , lalu 86 data diprediksi *bad* tetapi ternyata *good*, 221 data *class good* diprediksi sesuai, dan 22 data diprediksi *good* ternyata *bad*.

Tabel 6. Model confusion matrik untuk metode K-NN

accuracy: 77.78% +/- 5.17% (mikro: 77.78%)			
	true bad	true good	class precision
pred. bad	157	86	64.61%
pred. good	22	221	90.95%
class recall	87.71%	71.99%	

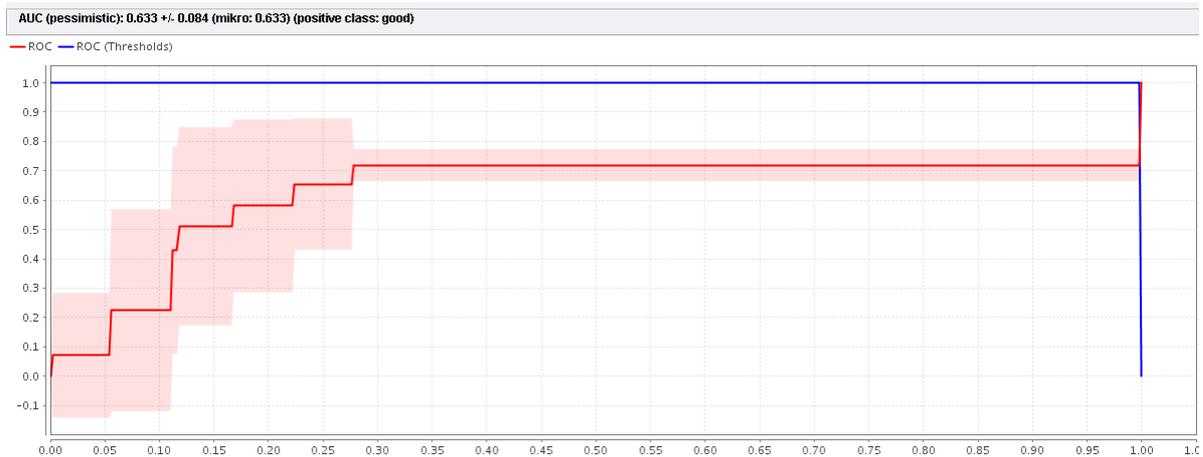
Dengan metode *neural network*, menghasilkan kondisi seperti pada Tabel 1.7 Diketahui dari 486 data, 157 diklasifikasikan *bad* sesuai dengan prediksi, lalu 21 data diprediksi *bad* tetapi ternyata *good*, 283 data *class good* diprediksi sesuai, dan 22 data diprediksi *good* ternyata *bad*.

Tabel 7. Model Confusion Matrix untuk metode neural network

accuracy: 91.16% +/- 3.50% (mikro: 91.15%)			
	true bad	true good	class precision
pred. bad	157	21	88.20%
pred. good	22	286	92.86%
class recall	87.71%	93.16%	

2. Kurva ROC

Kurva ROC pada gambar 3. mengekspresikan *confusion matrix* dari Tabel 7. Garis horizontal adalah *false positives* dan garis vertikal *true positives*.



Gambar 1.3 Kurva ROC dengan Metode K-NN

Seperti terlihat pada Gambar 3, area di bawah kurva pada Gambar 1.4 paling luas diantara kedua metode



Gambar 4. Kurva ROC dengan Metode Neural Network

Pebandingan hasil perhitungan nilai AUC untuk metode K-NN, dan neural network dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komparasi Nilai AUC

	K-NN	Neural network
AUC	0.633	0.949

### Analisis Hasil Komparasi

Analisis yang dihasilkan dengan metode *K-NN*, dan *neural network* diuji menggunakan metode *Cross Validation*, terlihat perbandingan nilai *accuracy*, pada Tabel 1.9, untuk metode *neural network* memiliki nilai *accuracy* yang paling tinggi, dan yang terendah adalah *K-NN*.

Tabel 9. Komparasi Nilai *Accuracy* dan AUC

	<i>K-NN</i>	<i>Neural network</i>
<i>Accuracy</i>	77.78%	91.10%
AUC	0.905	0.949

Tabel 9 membandingkan *accuracy* dan AUC dari tiap metode. Terlihat bahwa nilai *accuracy neural network* paling tinggi begitu pula dengan nilai AUC-nya. Untuk metode *K-nn* juga menunjukkan nilai yang sesuai. Untuk klasifikasi *data mining*, nilai AUC dapat dibagi menjadi beberapa kelompok (Gorunescu,2011).

- a. 0.90-1.00 = klasifikasi sangat baik
- b. 0.80-0.90 = klasifikasi baik
- c. 0.70-0.80 = klasifikasi cukup
- d. 0.60-0.70 = klasifikasi buruk
- e. 0.50-0.60 = klasifikasi salah

Berdasarkan pengelompokan di atas dan Tabel 10 maka dapat disimpulkan bahwa metode *neural network*, termasuk klasifikasi sangat baik karena memiliki nilai AUC antara 0.90-1.00

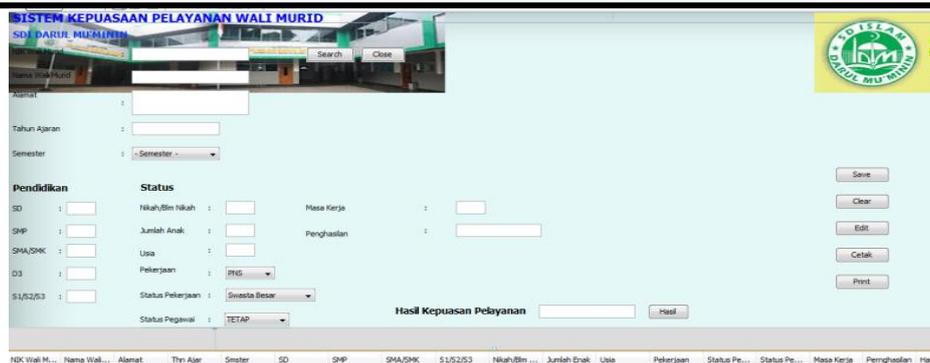
### Tampilan Aplikasi Program



Gambar 5. Tampilan Loading



Gambar 6. Tampilan Depan



Gambar 7. Tampilan Sistem Kepuasan Pelayanan Wali Murid

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dibahas di bab sebelumnya, maka dalam penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Kepuasan pelayanan wali murid dapat di analisa dengan algoritma K- NN dan NN
2. Kepuasan pelayanan wali murid dapat di analisa dengan algoritma K- NN dan NN menggunakan 16 kriteria dalam menentukan keputusan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adi Suryanto, dan Tedjo Djatmiko, 2009. **Evaluasi Pembelajaran di SD**, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Ahmad Sabri, 2010. **Strategi Belajar Mengajar & Micro Teaching**, Jakarta: Penerbit Quantum Teaching.
- Alpayadin, Ethem. 2010. **Introduction to Machine Learning**, The MIT Press, London.
- Arnie Fajar, 2009. **Pembelajaran Portofolio dalam Pembelajaran IPS**, Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Azhar Arsyad, 2007. **Media Pembelajaran**, Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Bungin, B. **Metodologi Penelitian Kuantitatif**, Kencana, Jakarta.
- Hariani, Iswi. 2010. **Restrukturisasi dan Penghapusan Kepuasan Pelayanan Wali Murid Macet**. Jakarta: PT Elexmedia Komputindo,
- Han, J., & Kamber, M. 2006. **Data Mining Concept and Tehniques**. San Fransisco: Morgan Kauffman,
- Jiang, Yi. et all. 2007. **A Bank Customer Credit Evaluation Based on the Decision Tree and the Simulated Annealing Algorithm**. Journal of Department of Computer Science Xiamen University (IEEE International Co 8-11 July 2008).
- Kusrini, dan Luthfi, Emha Taufik. 2009. **Algoritma Data Mining**, Edisi I, Yogyakarta: Andi Publishing.
- Linof, Gordon S & Berry, Michael J. 2011. **Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management**. Indiana: Wiley Publishing.
- Nana Sudjana, 2009. **Penilaian Hasil Belajar Mengajar**, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Marzuki Mahmud, 2012. **Manajemen Mutu Perguruan Tinggi**, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sugiyono, 2001, **Metode Penelitian Bisnis**, CV. Alfabeta, Bandung
- Vercellis, Carlo. **Business Inteligent: Data Mining and Optimization for Decision Making**, Southern Gate, Chichester, west Sussex: John Willey & Sons, Ltd.