

Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Klasifikasi Akreditasi Sekolah Menengah Pertama

Rachel Elisa Utama¹, Eko Hari Parmadi²

^{1,2}Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma

E-mail: *¹rachelutama30@gmail.com, ²harimbi.parmadi@gmail.com

Abstrak – Akreditasi merupakan salah satu bagian yang penting dalam peningkatan mutu Pendidikan. Banyaknya instrumen akreditasi, membuat pengelola sekolah kesulitan dalam mengklasifikasi sekolah mereka termasuk terakreditasi A, B, C atau tidak terakreditasi. Melalui penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation proses klasifikasi akreditasi dapat ditentukan berdasarkan 12 atribut yaitu: Persentase Guru Ijazah Kurang Dari S1, Persentase Guru Ijazah S1 Atau Lebih, Persentase Guru Sertifikasi, Persentase Guru Belum Sertifikasi, Standar Sarana dan Prasarana, Standar Isi, Standar Penilaian, Standar Pengelolaan, Standar Kelulusan, Standar Tenaga Pendidik, Standar Pembiayaan, serta Standar Proses. Pengguna dapat memasukkan skor untuk 12 atribut tersebut dan sistem akan memberikan hasil berupa prediksi akreditasinya. Arsitektur optimal dari Jaringan Syaraf Tiruan ini menghasilkan akurasi sebesar 93,4925%. Adapun neuron yang digunakan dalam hidden layer pertama berjumlah 10 dan hidden layer dua berjumlah 20 dengan fungsi aktivasi tansig pada hidden layer pertama dan logsig pada hidden layer kedua serta menggunakan fungsi training trainlm. Sedangkan jumlah hidden layer yang digunakan adalah dua. Lanjutan dari penelitian ini dapat berupa penambahan atribut lain yang berpengaruh dalam akreditasi.

Kata Kunci — akreditasi, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, sekolah

1. PENDAHULUAN

Akreditasi menjadi salah satu bagian penting dalam meningkatkan mutu pendidikan di sekolah. Akreditasi tidak hanya sekedar pemberian sertifikat semata, tetapi juga merupakan proses evaluasi yang komprehensif terhadap lembaga pendidikan. Selain berperan dalam meningkatkan kualitas dan transparansi, akreditasi juga dapat meningkatkan kepercayaan orangtua dan masyarakat terhadap Lembaga Pendidikan [1].

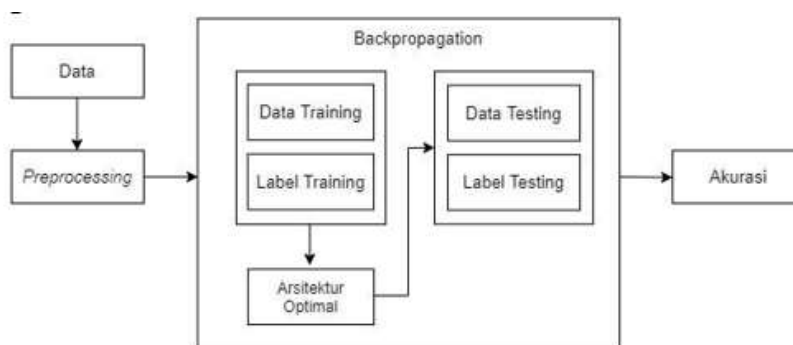
Sesuai dengan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2012 pasal 9 ayat (2) huruf 6, dalam pelaksanaan akreditasi sekolah/madrasah, BAN-S/M merumuskan kriteria dan perangkat akreditasi sekolah/madrasah untuk diusulkan kepada Mendikbud. Selanjutnya pasal 16 ayat (1) menyebutkan bahwa Menteri menetapkan kriteria dan perangkat akreditasi dengan memperhatikan Standar Nasional Pendidikan. Penetapan kriteria dan perangkat akreditasi sebagaimana dimaksud pasal 16 ayat (1) didelegasikan kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan, setelah berkoordinasi dengan Direktorat Jenderal terkait. Perangkat akreditasi digunakan untuk mengukur sejauh mana sekolah/ madrasah telah memenuhi standar nasional pendidikan [2].

Saat ini sudah banyak sekolah yang melaksanakan akreditasi sekolah guna untuk meningkatkan mutu pendidikan dari sekolah tersebut. Namun, saat ini juga masih terdapat banyak sekolah yang belum memperoleh akreditasi yang baik karena beberapa faktor. Akreditasi sendiri memiliki 8 komponen standar yang harus dipenuhi untuk mendapatkan akreditasi yang baik, komponen standarnya yaitu Standar Isi, Standar Proses, Standar Kompetensi Lulusan, Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Standar Sarana dan Prasarana, Standar Pengelolaan, Standar Pembiayaan, dan Standar Penilaian Pendidikan. Akreditasi dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu A (Unggul) dengan perolehan nilai 91 sampai dengan 100, B (Baik) dengan perolehan nilai 81 sampai dengan 90, C (Cukup Baik) dengan perolehan nilai 71 sampai dengan 80, dan TT (Tidak Terakreditasi) dengan perolehan nilai akhir sekurang-kurangnya 71, memperoleh nilai komponen sarana dan prasarana sekurang-kurangnya 61 dan tidak ada nilai komponen standar di bawah 50.

Merluarini, B., dkk (2014) telah melakukan penelitian tentang Perbandingan Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS) pada Data Akreditasi Sekolah Dasar Negeri di Kota Semarang. Hasilnya diperoleh nilai *APER* (*Apparent Error Rate*) 5,357 %, *specificity* 92,39%, dan *sensitivity* 97,37% lalu pada MARS didapat nilai *APER* (*Apparent Error Rate*) 2,381 %, *specificity* 94,74%, dan *sensitivity* 98,68% [3]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi dari penerapan jaringan syaraf tiruan untuk klasifikasi sekolah menengah pertama. Adapun data yang digunakan pada penelitian ini adalah Data Pokok Pendidikan (DAPODIK) tahun ajaran 2017/2018.

2. METODE PENELITIAN

Secara umum gambaran penelitian meliputi tahap pengumpulan data, preprocessing, pemodelan backpropagation, serta perhitungan akurasi. Gambar 1 berikut ini merupakan gambaran umum proses penelitian.



Gambar 1. Gambaran Umum Penelitian

2.1 Data

Penelitian ini menggunakan Data Pokok Pendidikan (DAPODIK) tahun ajaran 2017/2018. Seluruh data berjumlah 22986 dengan 84 atribut. DAPODIK berisi data dari seluruh sekolah mulai dari tingkat Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas/Sekolah Menengah Kejuruan serta mencakup data sekolah negeri maupun swasta dari provinsi yang ada di Indonesia. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan DAPODIK yang meliputi Sekolah Menengah Pertama yang ada di pulau Sulawesi. Data yang digunakan sebanyak 1872 record.

2.2 Preprocessing

Tahap preprocessing pada penelitian ini, meliputi *data cleaning*, *data selection* dan *data transformation*. *Data cleaning* merupakan proses menghilangkan *noised* data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Pada penelitian ini dilakukan proses *data cleaning* karena ditemukan beberapa atribut yang memiliki nilai *missing value*. Atribut yang memiliki nilai *missing value* sebagai berikut :

1. Penyelenggaraan
2. Jumlah Guru Perempuan
3. Jumlah Guru Laki-laki

Nilai *missing value* diatasi dengan mengganti nilai *missing value* tersebut dengan nilai rata-rata setiap atribut. Nilai rata-rata atribut didapatkan dengan rumus berikut :

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- \bar{x} = Rata – rata (*Mean*)
- x_1 = Nilai data ke-1
- x_2 = Nilai data ke-2
- x_n = Nilai data ke-n
- n = Banyak data

Proses *data selection* pada penelitian ini dilakukan dengan carai memilih data yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu beberapa fitur / atribut yang dihilangkan diantaranya :

1. NPSN (Nomor Pokok Sekolah Nasional)
2. Nama Sekolah
3. Semester Data (Tahun ajaran saat pendataan akreditasi)
4. Kepala Sekolah (Nama Kepala Sekolah)
5. Operator
6. Email
7. Alamat
8. Kab/Kota
9. Provinsi
10. Kecamatan

Sesuai dengan panduan BAN-SM, akreditasi sekolah tidak dipengaruhi oleh atribut-atribut di atas. Kemudian, ada pula atribut yang tidak digunakan karena tidak ada nilai pembandingnya yaitu :

1. Manajemen Berbasis Sekolah
2. Jenjang
3. Rata-rata IPS

Transformasi data merupakan perubahan atau penggabungan ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam *data mining*. Pada penelitian ini menggunakan normalisasi *min-max* untuk mentransformasi data. Normalisasi data dilakukan dengan tujuan agar data pada setiap atribut memiliki bobot yang sama dengan batas atas dan batas bawah yang kita tentukan. Beberapa atribut dinormalisasi dengan transformasi *min-max*, seperti atribut-atribut: daya Listrik, luas tanah, total siswa Perempuan, total siswa laki-laki, total siswa, rata-rata UN dan sebagainya Berikut merupakan rumus normalisasi *min-max* dengan melakukan transformasi linear :

$$x_B = \frac{X - \text{Min}(X)}{\text{Max}(X) - \text{Min}(X)} (\text{Max}_{\text{newA}} - \text{Min}_{\text{newA}}) + \text{Min}_{\text{newA}} \dots\dots\dots(2)$$

dengan: $\text{Max}_{\text{newA}} = 1$ dan $\text{Min}_{\text{newA}} = 0$

Perangkingan Data, untuk menentukan atribut yang akan digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan perangkingan atribut menggunakan *information gain* pada aplikasi Weka Tool 3.8, didapatkan hasil perangkingan seperti pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil Perangkingan Data

Rangking	Atribut
1	Nilai_akreditasi
2	Standar Kelulusan
3	Standar Proses
4	Standar Isi
5	Standar Sarana Prasarana
6	Standar Tenaga Pendidik
7	Standar Pengelolaan
8	Standar Penilaian
9	Standar Pembiayaan
10	Total Siswa
11	Total Siswa Perempuan
12	Total Rombongan Belajar
13	Total Siswa Laki-laki
14	Guru – Sertifikasi
15	Total Ruang Kelas
16	Jumlah Murid Islam
17	Guru Gol IV
18	Total Guru
19	Jumlah Guru Perempuan
20	Guru – Ijazah S1 atau lebih
21	Persentase Guru Sertifikasi
22	Umur Guru – 51-55 Tahun
23	Umur Guru – 46-50 Tahun
24	Umur Guru – Lebih dari 55 Tahun
25	Ratio Umur Guru – Kurang dari 30 Tahun
26	Akreditasi status
27	Ratio Umur Guru – 41-45 Tahun
28	Ratio Umur Guru – 31-35 Tahun
29	Daya Listrik
30	Ratio Umur Guru – Lebih dari 55 Tahun
31	Kurikulum
32	Persentase Guru PNS
33	Rasio Siswa Rombel
34	Guru Gol III
35	Jumlah Guru Laki-laki
36	Ratio Umur Guru – 36-40 Tahun
37	Ratio Umur Guru – 51-55 Tahun
38	Ratio Umur Guru – 46-50 Tahun
39	Umur Guru – 41-45 Tahun
40	Ratio Siswa – Guru
41	Persentase Guru Kualifikasi
42	Luas Tanah
43	Guru – Belum Sertifikasi
44	Guru – Ijazah Kurang dari S1
45	Jumlah Murid Kristen
46	Total Perpustakaan
47	Total Sanitasi Siswa
48	Jumlah Murid Katolik
49	Penyelenggaraan
50	Jumlah Murid Hindu

Rangking	Atribut
51	Lng
52	Lat
53	Umur Guru – 31-35 Tahun
54	Sumber Listrik
55	Akses Internet
56	Umur Guru – Kurang dari 30 Tahun
57	Rata-rata UN
58	Jenis Sekolah
59	Jumlah Murid Lainnya
60	Rata-rata IPA
61	Guru – Data Kosong
62	Jumlah Murid Konghucu
63	Jumlah Murid Budha
64	Persentase Siswa Mengulang
65	Persentase ruang kelas layak
66	Guru Gol I
67	Guru Gol II

Beberapa atribut bertipe kategorikal juga ditransformasi dalam bentuk numerik seperti:
 Akreditasi Status, ditransformasi menjadi :

A → 1	Penyelenggaraan	Kurikulum
B → 2	Pagi-6h → 1	K-13 → 1
C → 3	Siang-6h → 2	KTSP → 2
Belum → 4	Sore-6h → 3	Akreditasi
Tidak → 5	Malam-6h → 4	A → 11
Jenis Sekolah	Double Shift-6h → 5	B → 10
Negeri → 1	Sehari Penuh-5h → 6	C → 01
Swasta → 2	Sehari Penuh-6h → 7	TT → 00
	Lainnya → 8	

Setelah melakukan perangkingan atribut menggunakan information gain aplikasi Weka 3.8, dapat dilihat bahwa atribut Standar Sarana dan Prasarana, Standar Isi, Standar Penilaian, Standar Pengelolaan, Standar Kelulusan, Standar Tenaga Pendidik, Standar Pembiayaan, serta Standar Proses berada pada posisi rangking teratas. Hasil perangkingan atribut yang dilakukan, juga sesuai dengan 8 komponen standar akreditasi Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini menggunakan atribut dari nilai 8 komponen standar akreditasi sekolah yang berasal dari Sekolah Menengah Pertama yang berada di Pulau Sulawesi. Berikut contoh data setelah diseleksi sesuai perangkingan atribut yang digunakan untuk penelitian pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Setelah Diseleksi

Standar Sarana Prasarana	Standar Isi	Standar Penilaian	Standar Pengelolaan	Standar Kelulusan	Standar Tenaga Pendidik	Standar Pembiayaan	Standar Proses
0,73	0,89	0,75	0,89	0,79	0,63	0,97	0,89
0,57	0,8	0,81	0,64	0,56	0,55	0,79	0,67
0,43	0,35	0,32	0,25	0,31	0,35	0,42	0,33
0,75	0,73	0,72	0,72	0,73	0,7	0,74	0,75
0,57	0,47	0,52	0,55	0,53	0,6	0,53	0,42

Pada penelitian ini juga dilakukan penambahan atribut pendukung yaitu atribut Total Guru, atribut Guru – Ijazah Kurang dari S1, Atribut Guru – Ijazah S1 atau lebih, Atribut Guru – Belum Sertifikasi, dan Atribut Guru – Sertifikasi. Penambahan atribut ini bertujuan untuk melihat pengaruh atribut lain terhadap akurasi sistem yang akan digunakan. Berikut merupakan contoh data yang telah ditambahkan dengan 5 atribut pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Penambahan Atribut Pada Data yang telah Diseleksi

Total guru	Guru - Ijazah kurang dari S1	Guru - Ijazah S1 atau lebih	Guru - Sertifikasi	Guru - Belum Sertifikasi	Standar Sarana Prasarana	Standar Isi	Standar Penilaian	Standar Pengelolaan	Standar Kelulusan	Standar Tenaga Pendidik	Standar Pembiayaan	Standar Proses
4	0	4	0	4	0,73	0,89	0,75	0,89	0,79	0,63	0,97	0,89
7	0	7	1	6	0,57	0,8	0,81	0,64	0,56	0,55	0,79	0,67
1	0	0	0	1	0,43	0,35	0,32	0,25	0,31	0,35	0,42	0,33
6	0	6	2	4	0,75	0,73	0,72	0,72	0,73	0,7	0,74	0,75
6	0	5	0	6	0,57	0,47	0,52	0,55	0,53	0,6	0,53	0,42

Tabel 4 berikut ini merupakan data setelah dilakukan proses transformasi : Setelah proses perangkingan data dan penambahan atribut, dilakukan proses transformasi data kembali. Transformasi data ini dilakukan dengan tujuan untuk mengubah data dalam 4 atribut yang digunakan untuk penelitian ini yaitu atribut Guru – Ijazah kurang dari S1, Guru – Ijazah S1 atau lebih, Guru Sertifikasi, dan Guru Belum Sertifikasi. Atribut-atribut tersebut akan ditransformasi ke dalam nilai persentase, yaitu persentase Guru – Ijazah kurang dari S1, persentase Guru – Ijazah S1 atau lebih, persentase Guru Sertifikasi dan persentase Guru Belum Sertifikasi. Tabel 4 berikut ini merupakan data setelah dilakukan proses transformasi:

Tabel 4. Data Setelah Proses Transformasi

Persentase Guru - Ijazah kurang dari S1	Persentase Guru - Ijazah S1 atau lebih	Persentase Guru - Sertifikasi	Persentase Guru - Belum Sertifikasi	Standar Sarana Prasarana	Standar Isi	Standar Penilaian	Standar Pengelolaan	Standar Kelulusan	Standar Tenaga Pendidik	Standar Pembiayaan	Standar Proses
0	100	0	100	0,73	0,89	0,75	0,89	0,79	0,63	0,97	0,89
0	100	14,3	85,7	0,57	0,8	0,81	0,64	0,56	0,55	0,79	0,67
0	0	0	100	0,43	0,35	0,32	0,25	0,31	0,35	0,42	0,33
0	100	33,3	66,7	0,75	0,73	0,72	0,72	0,73	0,7	0,74	0,75
0	83,3	0	100	0,57	0,47	0,52	0,55	0,53	0,6	0,53	0,42

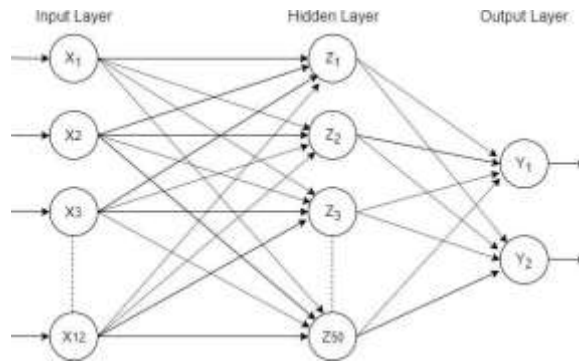
1.3 Backpropagation Neural Network (BPNN)

BPNN merupakan algoritma pembelajaran terawasi yang mempunyai banyak lapisan. BPNN menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan error ini, tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu.

Syarat fungsi aktivasi dalam BPNN adalah bersifat kontinu, terdiferensial dengan mudah, dan merupakan fungsi yang tidak turun. Fungsi aktivasi yang dapat memenuhi ketiga syarat tersebut adalah logsig, tansig, dan purelin. Metode pengenalan merupakan proses inialisasi data yang akan diolah selanjutnya oleh BPNN. Data yang akan dikenali disajikan dalam bentuk vektor. Masing-masing data mempunyai target yang disajikan juga dalam bentuk vektor. Target atau keluaran acuan merupakan suatu peta karakter yang menunjukkan lokasi dari vektor masukan.

Sedangkan metode pelatihan merupakan proses latihan mengenali data dan menyimpan pengetahuan atau informasi yang didapat ke dalam bobot-bobot [1].

Dalam arsitektur *backpropagation* terdapat n buah masukan dan layer tersembunyi yang terdiri satu atau lebih unit. Pembagian data dalam penelitian ini menggunakan *3-fold cross validation*, berikut ini arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 2. Arsitektur *Backpropagation*

X1,X2,X3,..., X12 merupakan lapisan masukan dalam jaringan syaraf tiruan. Masukan ini berupa atribut yang digunakan dalam penelitian, pada penelitian kali ini terdapat 12 atribut. Z1,Z2,Z3..., 50 merupakan lapisan tersembunyi (*hidden layer*) yang akan digunakan untuk mengolah nilai masukan. Dalam *hidden layer* 2 ini akan dilakukan variasi pada jumlah neuron untuk meningkatkan tingkat akurasi pada sistem. Y1 dan Y2 merupakan lapisan luaran yang memiliki 2 neuron. Nilai luaran akan bernilai 11, 10, 01 atau 00. Berikut contoh representasi luaran dari sistem:

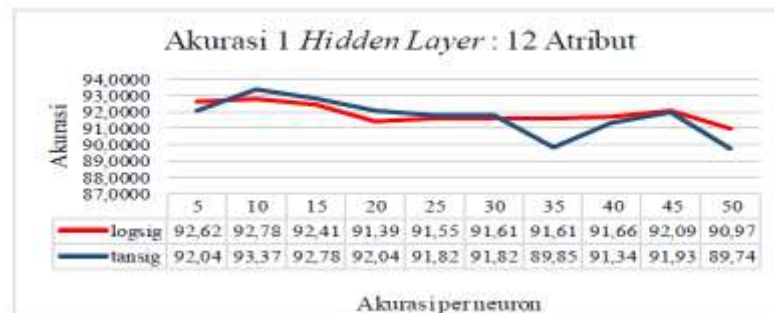
Tabel 5. Nilai Target

Kelas Akreditasi	Nilai Target	
	Y1	Y2
A	1	1
B	1	0
C	0	1
TT	0	0

Jaringan backpropagation akan menghasilkan luaran yang akan dicocokkan kembali dengan label asli untuk mengetahui akurasi. Akurasi dihitung dengan menggunakan *confusion matrix*. Kemudian pengujian yang dilakukan dengan berbagai variasi yaitu jenis data normalisasi/tidak, jumlah hidden layer, jumlah neuron (5 sampai 50 kelipatan 5), fungsi *training*, fungsi aktivasi dan jumlah epoch (50, 100, 150, 200, 250, 500, 1000).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses klasifikasi yang dilakukan ini menggunakan data yang sudah di-preprocessing pada tahap sebelumnya. Data yang digunakan sudah dalam bentuk numerik dan berjumlah 1872 record data yang di dalamnya sudah memiliki label kategori akreditasi 1 1 (A), 1 0 (B), 0 1 (C), dan 0 0 (4). Proses klasifikasi ini akan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan membandingkan dua fungsi aktivasi yaitu logsig dan tansig, kombinasi neuron (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50), fungsi training (trainlm, traingdx, traincgb, trainrp, trainscg, traincgp, dan trainoss), serta kombinasi epoch pada satu hidden layer dan dua hidden layer untuk mendapatkan arsitektur yang paling optimal.



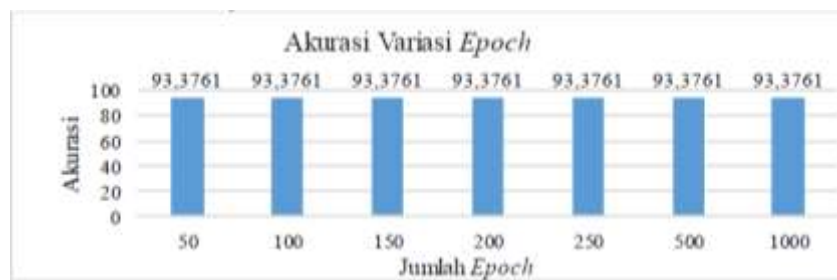
Gambar 3. Grafik Akurasi 1 Layer Tersembunyi

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 3 berikut ini dapat dilihat bahwa variasi neuron dengan satu *hidden layer* menghasilkan akurasi tertinggi pada 10 neuron, menggunakan fungsi aktivasi tansig dan fungsi training trainlm dengan akurasi sebesar 93.3761%.



Gambar 4. Grafik Variasi Fungsi Training

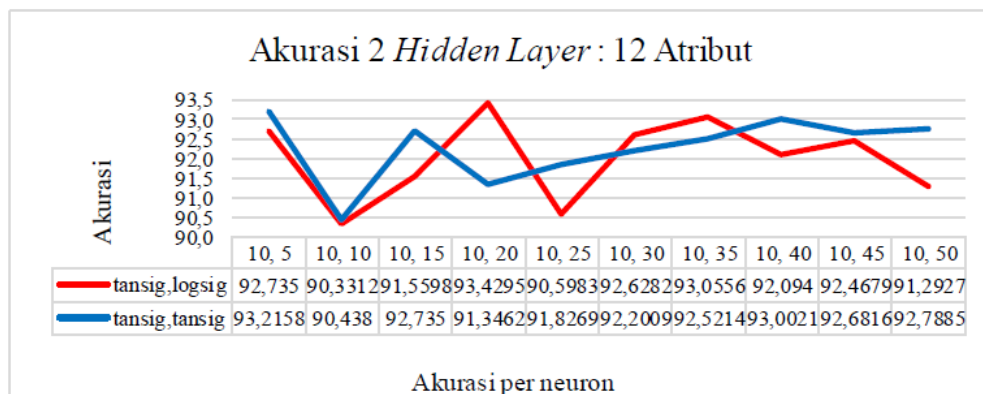
Dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa hasil percobaan perbandingan akurasi terbaik dari fungsi *training* pada 10 neuron menggunakan fungsi aktivasi logsig berada pada fungsi training trainlm dengan akurasi terbesar yaitu 93,3761%.



Gambar 5. Grafik Variasi Epoch

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa jumlah epoch yang digunakan sebagai perbandingan menghasilkan akurasi yang nilainya sama. Penambahan jumlah epoch tidak berpengaruh terhadap nilai akurasi dan sudah konvergen pada jumlah epoch yang terkecil.

Kombinasi neuron, fungsi aktivasi dan fungsi train terbaik menghasilkan hasil tertinggi pada neuron 10 di layer pertama dan neuron 20 di layer kedua dengan fungsi aktivasi tansig dan logsig serta fungsi training trainlm dengan hasil akurasi 93.4295 % seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Akurasi 2 Hidden Layer

Berdasarkan hasil percobaan klasifikasi menggunakan kombinasi hidden layer, variasi neuron, variasi fungsi aktivasi, dan fungsi training serta variasi epoch didapatkan arsitektur optimal dengan akurasi sebesar 93,4295% menggunakan 2 hidden layer dengan kombinasi 10 neuron pada hidden layer pertama dan 20 neuron pada hidden layer kedua. Pada arsitektur optimal ini fungsi aktivasi yang digunakan adalah tansig pada hidden layer pertama dan logsig pada hidden layer kedua serta menggunakan fungsi training trainlm. Berikut ini contoh masukan untuk 12 atribut pada penelitian ini, sedangkan hasil klasifikasi dari masukan data tersebut adalah terakreditasi B.

Atribut	Nilai	Atribut	Nilai
Total Guru	14	Standar Penilaian	77
Guru - Ijazah Kurang Dari S1	1	Standar Pengelolaan	75
Guru - Ijazah S1 Atau Lebih	13	Standar Kelulusan	60
Guru Sertifikasi	8	Standar Tenaga Pendidik	73
Guru Belum Sertifikasi	6	Standar Pembiayaan	97
Standar Sarana dan Prasarana	75	Standar Proses	88
Standar Isi	59	Persentase Guru Sertifikasi	57.1429
Persentase Guru - Ijazah Kurang Dari S1	7.1429	Persentase Guru Belum Sertifikasi	42.8571
Persentase Guru - Ijazah S1 Atau Lebih	92.8571		

Hasil Klasifikasi:

Gambar 7. Contoh Masukan Data Berdasarkan 12 Atribut Dan Hasil Klasifikasinya

4. SIMPULAN

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan 1872 record data menggunakan 3-fold cross validation menghasilkan keakuratan sebesar 93,4295% dengan struktur paling optimal pada dua hidden layer menggunakan variasi dari 10 dan 20 neuron, variasi fungsi aktivasi tansig dan logsig, serta fungsi training trainlm. Atribut yang digunakan pada pengujian yang dilakukan terdapat 12 atribut yaitu Persentase Guru Ijazah Kurang Dari S1, Persentase Guru Ijazah S1 Atau Lebih, Persentase Guru Sertifikasi, Persentase Guru Belum Sertifikasi, Standar Sarana dan Prasarana, Standar Isi, Standar Penilaian, Standar Pengelolaan, Standar Kelulusan, Standar Tenaga Pendidik, Standar Pembiayaan, serta Standar Proses. Label kategori akreditasi yang digunakan adalah Terakreditasi A, Terakreditasi B, Terakreditasi C, dan Tidak Terakreditasi.

5. SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan variasi balancing pada data yang tidak seimbang serta menghitung presisi, recall dan f1 score dari hasil klasifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Firda, M.R. 2023. Pentingnya Akreditasi Dalam Peningkatan Mutu Sekolah Dan Madrasah. <https://news.bsi.ac.id/2023/08/28/pentingnya-akreditasi-dalam-peningkatan-mutu-sekolah-dan-madrasah/#:~:text=Dengan%20adanya%20akreditasi%2C%20orang%20tua,dan%20memenuhi%20standar%20yang%20ditetapkan> diakses pada tanggal 1 Desember 2023
- [2] BANSNM. 2019 Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah. Perangkat Akreditasi. <https://bansnm.kemdikbud.go.id/> diakses 18 Oktober 2019
- [3] Merluarini, B., dkk.2014. Perbandingan Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) dan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS) pada Data Akreditasi Sekolah Dasar Negeri di Kota Semarang. *Jurnal Gaussian* Vol. 3, No. 3
- [4] Heaton, J. 2003. "Introduction to Neural Network with Java", <http://www.heatonresearch.com/articles/6/page2.html> diakses pada tanggal 2 November 2019.