

## Klasifikasi Usaha Mikro Kecil Menengah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

T Hardoyo<sup>1</sup>, E H Parmadi\*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Sanata Dharma

E-mail: tataghardaya@gmail.com<sup>1</sup>, hari@usd.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak.** Perkembangan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) setiap tahunnya saat ini sangat pesat. Perkembangan UMKM tersebut harus diikuti dengan pembaharuan data yang cepat pula. UMKM terbagi menjadi tiga kriteria, yaitu: mikro, kecil, dan menengah. Namun kriteria maupun atribut yang cukup banyak membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan klasifikasi kriteria UMKM. Penelitian ini menggunakan data UMKM 2018 kota Bandung. Data UMKM ini akan digunakan untuk klasifikasi sehingga diperoleh data kriteria secara lebih cepat. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *backpropagation*. Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 5219 data dengan 12 atribut dan 1 label kriteria. 12 atribut yang ada selanjutnya diseleksi menjadi 4 atribut sesuai dengan perankingan atribut. Pengujian data menggunakan *3-fold cross validation* menghasilkan akurasi sebesar 98,4294% dengan arsitektur jaringan paling optimum: jumlah neuron 30, menggunakan dua lapisan tersembunyi, fungsi aktivasi *logsig*, fungsi *training trainlm*, lapisan *input* 4 node dan lapisan *output* 2 node.

**Kata kunci:** UMKM, *backpropagation*, akurasi, klasifikasi

**Abstract.** *The development of Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) every year is currently very fast. The development of MSMEs must be followed by rapid data updates. MSMEs are divided into three criteria, namely: micro, small, and medium. However, there are quite a lot of criteria and attributes that require quite a long time to classify MSME criteria. This study uses data from the 2018 UMKM in the city of Bandung. This UMKM data will be used for classification so that criteria data can be obtained faster. The classification method used is backpropagation. The data used in this study amounted to 5219 data with 12 attributes and 1 criteria label. The 12 existing attributes are then selected into 4 attributes according to the attribute ranking. Data testing using 3-fold cross validation resulted in an accuracy of 98.4294% with the most optimum network architecture: 30 neurons, using two hidden layers, logsig activation function, trainlm training function, input layer 4 nodes and output layer 2 nodes.*

**Keywords:** *UMKM, backpropagation, accuracy, classification*

### 1. Pendahuluan

Usaha mikro kecil menengah atau (UMKM) adalah istilah umum dalam ekonomi yang merujuk kepada usaha ekonomi produktif yang dimiliki perorangan maupun badan usaha sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh UU No. 20 tahun 2008. Usaha mikro adalah usaha yang memiliki kekayaan bersih mencapai Rp50.000.000,00 tidak termasuk bangunan dan tanah tempat usaha. Hasil penjualan usaha mikro setiap

tahunnya paling banyak Rp300.000.000,00 Usaha kecil merupakan suatu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri yang dimiliki perorangan atau kelompok dan bukan sebagai badan usaha cabang dari perusahaan utama. Dikuasai dan dimiliki serta menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah.

Usaha kecil adalah usaha yang memiliki kekayaan bersih dengan maksimal yang dibutuhkan mencapai Rp500.000.000,00. Hasil penjualan bisnis setiap tahunnya antara Rp300.000.000,00 sampai paling banyak Rp2.500.000.000,00. Adapun usaha menengah adalah usaha dalam ekonomi produktif dan bukan merupakan cabang atau anak usaha dari perusahaan pusat serta menjadi bagian secara langsung maupun tidak langsung terhadap usaha kecil atau usaha besar dengan total kekayaan bersihnya sesuai yang sudah diatur dengan peraturan perundang-undangan. Usaha menengah sering dikategorikan sebagai bisnis besardengan kriteria kekayaan bersih yang dimiliki pemilik usaha mencapai lebih dari Rp500.000.000,00 hingga Rp10.000.000.000,00 dan tidak termasuk bangunan dan tanah tempat usaha. Hasil penjualan tahunannya mencapai Rp2.500.000.000,00 sampai dengan Rp50.000.000.000,00.

Saat ini banyak UMKM yang bermunculan dan berkembang cukup pesat. Berdasarkan data dari Kementerian Koperasi dan UKM menerangkan bahwa dari tahun 2017 hingga 2018 jumlah UMKM naik sebesar 2,02%. Perkembangan UMKM setiap tahunnya harus diikuti dengan pembaharuan data untuk klasifikasi data baru tersebut.

Penentuan kriteria UMKM ditetapkan oleh UU No. 20 tahun 2008. Kriteria sebagaimana dimaksud pada pasal 6 ayat (1), dan ayat (2), serta ayat (3) nilai nominalnya dapat diubah sesuai dengan perkembangan perekonomian yang diatur dengan Peraturan Presiden. Terdapat tiga kriteria UMKM, yaitu mikro, kecil, dan menengah. Pelaku UMKM sudah banyak yang mengetahui kriteria usahanya. Namun, saat ini juga masih terdapat banyak UMKM yang belum mengetahui kriteria usahanya karena beberapa faktor. Penentuan kriteria UMKM di Indonesia didasarkan pada besarnya Omzet dan Aset Kekayaan. Namun, World Bank dan Lembaga yang terkait lainnya menggunakan atribut Jumlah Karyawan sebagai kriteria untuk mengklasifikasi UMKM.

Kriteria UMKM ditentukan oleh beberapa komponen dan didasarkan pada beberapa atribut seperti: No, Kecamatan, Kelurahan, Nama Perusahaan, Nama Pemilik, Alamat, Telepon/HP, Jenis Usaha, Jumlah Karyawan, Aset, Omzet, Tahun Berdiri, dan kriteria sebagai label. Hal ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menentukan kriteria UMKM. Di sisi lain, data kriteria UMKM ini dapat dimanfaatkan untuk melakukan klasifikasi menggunakan algoritma klasifikasi yang ada sehingga diperoleh data kriteria lebih cepat.

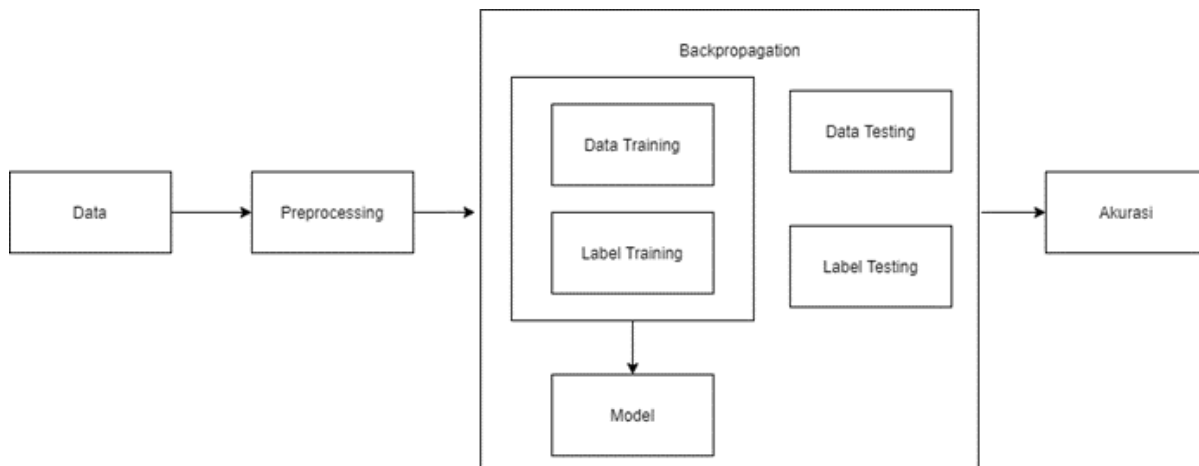
Aprizal dkk telah melakukan penelitian tentang Analisis Perbandingan Metode Klasifikasi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *backpropagation* dan *Learning Vector Quantization* dalam menggali potensi mahasiswa baru di STMIK PalComTech dan diperoleh akurasi *backpropagation* lebih tinggi dibandingkan dengan *Learning Vector Quantization*. Pada *backpropagation* mencapai akurasi sebesar 99.17%. Sedangkan pada LVQ mencapai akurasi sebesar 96.67% [1].

Penelitian lain tentang Analisis Sebaran dan Klasifikasi Usaha Kecil Menengah (UKM) di Kabupaten Tegal dilakukan oleh Akhmad GR dan Susantiaji A. Data yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah data jumlah UKM di Kabupaten Tegal tahun 2019. Rumus *sturgess* yang digunakan menghasilkan klasifikasi jumlah UKM rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 10 kecamatan (55,56 %) kategori rendah, 7 kecamatan (38,89 %) kategori sedang, dan hanya 1 kecamatan (5,56 %) kategori tinggi. Kesimpulannya, bahwa sebagian besar wilayah di Kabupaten Tegal termasuk dalam klasifikasi UKM berkategori rendah [2].

Penelitian ini akan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk mengklasifikasikan data kriteria UMKM 2018 kota Bandung. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 5219 data dengan 12 atribut dan 1 label kriteria UMKM dengan atribut yang digunakan adalah Jumlah Karyawan, Aset, Omzet, lama berdirinya UMKM.

## 2. Metode

Gambaran umum dari sistem dalam diagram berikut ini:

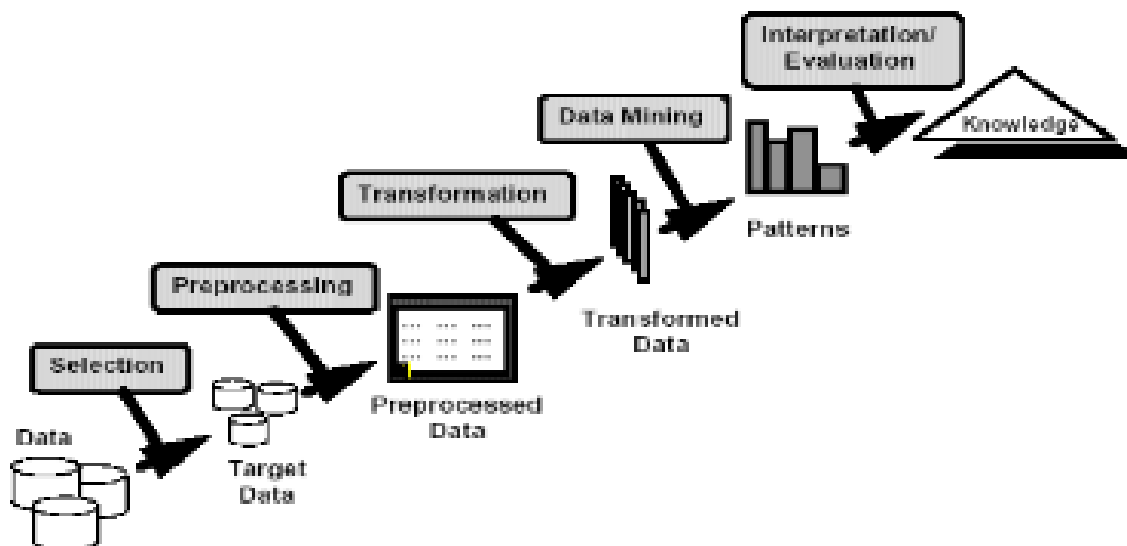


**Gambar 1.** Gambaran Umum Sistem

### 2.1. Data Mining

*Data Mining* adalah sebuah disiplin ilmu yang bertujuan untuk menemukan, menggali atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan [3]. Sedangkan, Tan, K C., Yu, Q., & Ang, J. H. mendefinisikan *data mining* sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari suatu gudang basis data yang besar [4].

Proses *data mining* dapat digambarkan seperti pada Gambar 2 berikut ini:



**Gambar 2.** Proses *Data Mining*

Tahap-tahap data mining, meliputi [6]:

#### *2.1.1. Pembersihan Data (Data Cleaning)*

Data yang diperoleh dari asalnya sering kali memiliki isi yang tidak sempurna seperti ada data yang hilang (*missing value*), data yang tidak valid, atribut yang tidak relevan dengan hipotesa *data mining* yang dimiliki. Data yang tidak sempurna tersebut lebih baik dibuang atau dibersihkan. Pembersihan data tersebut diharapkan dapat mempengaruhi performansi dari teknik data mining. Hasil dari tahap pembersihan data adalah data yang siap untuk dilakukan seleksi data.

#### *2.1.2. Integrasi data (Data Integration)*

Seringkali data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu basis data tetapi juga berasal dari beberapa basis data atau *file* teks. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik.

#### *2.1.3. Seleksi Data (Data Selection)*

Seleksi data sangat diperlukan untuk menganalisis data. Data dari basis data yang diambil hanya data yang sesuai untuk dianalisis

#### *2.1.4. Transformasi Data (Data Transformation)*

Beberapa metode *data mining* membutuhkan format data tertentu supaya bisa diaplikasikan. Data harus diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai supaya dapat diproses dalam *data mining*. Proses ini seringkali dinamakan transformasi data.

#### *2.1.5. Proses Mining*

Proses *mining* merupakan suatu proses utama untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data. Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk melakukan *Data Mining*.

#### *2.1.6. Evaluasi Pola (Pattern Evaluation)*

Evaluasi pola digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam *knowledgebased* yang ditemukan. Hasil dari teknik *data mining* di tahapan ini berupa pola-pola yang khas.

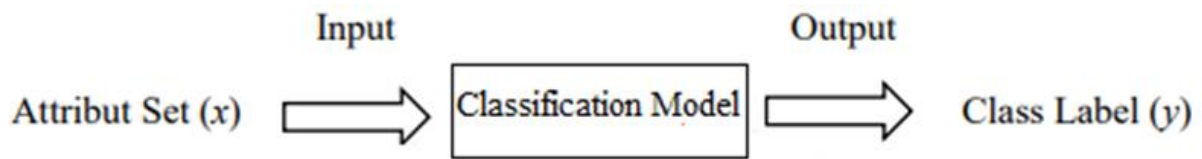
#### *2.1.7. Presentasi Pengetahuan (Knowledge Presentation)*

Tahap terakhir dari proses *data mining* adalah memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat. Presentasi hasil *data mining* dalam bentuk pengetahuan ini harus dapat dipahami oleh semua orang / pengguna. Karena itu presentasi pengetahuan adalah satu tahapan yang diperlukan dalam proses *data mining*.

### *2.2. Klasifikasi*

Salah satu teknik dalam data mining adalah klasifikasi, yaitu teknik atau cara mengelompokkan data. Klasifikasi merupakan proses menemukan model yang menggambarkan dan membedakan kelas data yang bertujuan untuk memperkirakan kelas dari objek yang belum diketahui labelnya [5].

Blok Diagram Klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 1 yang menunjukkan sebuah gambaran dari proses klasifikasi. Atribut set menunjukkan data input yang akan digunakan dalam proses klasifikasi, kemudian data diproses menggunakan model klasifikasi dan menghasilkan *output* yang berupa kelas.



Gambar 3. Blok Diagram Klasifikasi [7]

### 2.3. Jaringan Saraf Tiruan

Metode jaringan saraf tiruan menggunakan perhitungan non-linear dasar yang disebut neuron dan saling berhubungan sehingga menyerupai jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan ini dapat digunakan untuk memecahkan masalah pengenalan pola atau klasifikasi. Jaringan syaraf tiruan tidak diprogram untuk menghasilkan keluaran tertentu sebab didasarkan pada pengalamannya selama mengikuti proses pembelajaran. [8].

Berikut beberapa jenis arsitektur dari Jaringan Syaraf Tiruan [9]:

#### 2.3.1. Jaringan Lapisan Tunggal (Single Layer Network)

Jaringan lapisan tunggal memiliki 1 lapisan *input* dan 1 lapisan *output*. Setiap neuron yang terdapat pada lapisan input berhubungan dengan neuron yang terdapat pada lapisan *output*. Arsitektur ini hanya menerima input dan mengolahnya menjadi output tanpa melalui lapisan tersembunyi.

#### 2.3.2. Jaringan Lapisan Jamak (Multi layer Network)

Jaringan lapisan jamak memiliki 3 jenis lapisan, yakni lapisan input, output dan lapisan tersembunyi. Jaringan ini dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks daripada jaringan lapisan tunggal. Namun, jaringan ini memerlukan waktu proses pelatihan yang cukup lama.

#### 2.3.3. Backpropagation Neural Network (BNN)

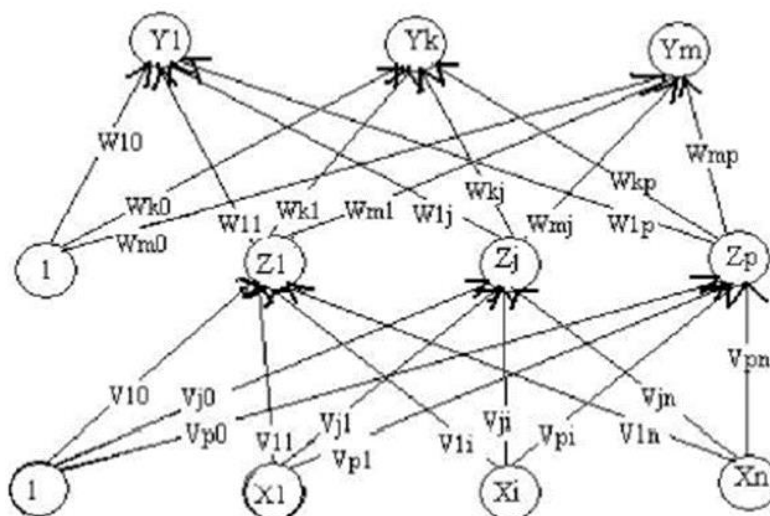
*Backpropagation Neural Network* (BNN) merupakan algoritma jenis terawasi yang mempunyai banyak lapisan. BNN menggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan *error* ini, tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu [10].

Data yang akan dikenali disajikan dalam bentuk vektor. Target atau keluaran acuan merupakan suatu peta karakter menunjukkan lokasi dari vektor masukan. Sedangkan, metode pelatihan merupakan proses latihan mengenali data dan menyimpan pengetahuan atau informasi yang didapat ke dalam bobot-bobot.

*Backpropagation* memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih lapis tersembunyi. Arsitektur *backpropagation* dengan  $n$  buah masukan ( $X_1, X_i, \dots, X_n$ ) ditambah sebuah bias, sebuah lapisan tersembunyi yang terdiri dari  $p$  unit ditunjukkan dengan nilai ( $Z_1, Z_j, \dots, Z_p$ ) ditambah sebuah bias, serta ( $Y_m$ ) buah unit keluaran.

Uji merupakan bobot garis dari unit masukan  $X_i$  ke unit lapisan tersembunyi  $Z_j$  ( $V_{j0}$  merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit lapisan tersembunyi  $Z_j$ ).  $W_{kj}$  merupakan bobot dari unit lapisan tersembunyi  $Z_j$  ke unit keluaran  $Y_k$  ( $W_{k0}$  merupakan bobot dari bias di lapisan tersembunyi ke unit keluaran  $Y_k$ ).

Gambar 4 menjelaskan tentang lapisan input (1 buah), yang terdiri dari 1 hingga  $n$  jumlah input. Lapisan input dilambangkan  $X_1, X_i, \dots, X_n$ . Lapisan tersembunyi (minimal 1 buah), yang terdiri dari satu hingga  $p$  jumlah unit tersembunyi. Lapisan tersembunyi dilambangkan  $Z_1, Z_j, \dots, Z_p$ . Lapisan *output* (1 buah), yang terdiri dari satu hingga  $m$  jumlah unit *output*. Lapisan *output* dilambangkan  $Y_1, Y_k, \dots, Y_m$ .



Gambar 4. Arsitektur Jaringan Backpropagation [10]

#### 2.4. Evaluasi

Tingkat keberhasilan klasifikasi diukur dengan melakukan evaluasi. Langkah ini dilakukan untuk menguji dan mengukur seberapa baik metode yang digunakan pada klasifikasi ini. Proses perhitungan akurasi dilakukan menggunakan *confusion matrix* seperti pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Confusion Matrix

		Nilai sebenarnya	
		TRUE	FALSE
Nilai prediksi	TRUE	TP (True Positive) <i>Corect result</i>	FP (False Positive) <i>Unexpected result</i>
	FALSE	FN (False Negative) <i>Missing result</i>	TN (True Negative) <i>Corect absence of result</i>

Perhitungan akurasi dengan menggunakan tabel *confusion matrix* adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (1)$$

#### 2.5. Data

Penelitian ini menggunakan Data Kriteria Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Kota Bandung tahun 2018 yang bersumber dari: <http://data.bandung.go.id/dataset>. Seluruh data berjumlah 5219 dengan 12 atribut dan 1 label, atribut tersebut adalah No, Kecamatan, Kelurahan, Nama Perusahaan, Nama Pemilik, Alamat, Telepon/HP, Jenis Usaha, Jumlah Karyawan, Aset, Omset, Tahun Berdiri, dan Kriteria sebagai label.

**Tabel 2.** Atribut dan Keteranganannya

No	Atribut	Keterangan
1	No	Nomor Urut Data (1/2/3/dst)
2	Kecamatan	Nama Kecamatan tempat UMKM
3	Kelurahan	Nama Kelurahan tempat UMKM
4	Nama Perusahaan	Nama instansi dari UMKM
5	Nama Pemilik	Nama pemilik dari UMKM
6	Alamat	Lokasi dari UMKM
7	Telepon/HP	Nomor yang dapat dihubungi instansi
8	Jenis Usaha	Fokus Bidang UMKM (minuman/kelontong/dll)
9	Jumlah Karyawan	Total Tenaga Kerja UMKM (3/14/25/dll)
10	Aset	Total Aset Perusahaan (Rp.200000000/dll)
11	Omset	Total Omzet Perusahaan (Rp.200000000/dll)
12	Tahun Berdiri	Tahun awal UMKM berdiri (1997/2007/dll)
13	Kriteria	Kategori UMKM (Mikro/Kecil/Menengah)

### 2.6. Preprocessing

Supaya data yang akan diklasifikasi menghasilkan akurasi yang baik maka dilakukan *preprocessing*. Data pada penelitian ini dikenai proses *data selection*, *data cleaning* dan transformasi data..

### 2.7. Data Selection

Percobaan menggunakan aplikasi WEKA untuk mencari peringkat atribut yang diperlukan pada proses klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 5:

```

Ranked attributes:
 0.783 10 Aset
 0.541 11 Omset
 0.422 12 Tahun Berdiri
 0.345 9 Jumlah Karyawan
 0.135 1 No
 0.124 7 TeleponHP
 0.124 3 Kelurahan
 0.118 5 Nama Pemilik
 0.116 4 Nama Perusahaan
 0.116 8 Jenis Usaha
 0.116 6 Alamat
 0      2 Kecamatan

Selected attributes: 10,11,12,9,1,7,3,5,4,8,6,2 : 12
    
```

**Gambar 5.** Pemeringkatan Atribut Menggunakan WEKA

Berdasarkan hasil pemeringkatan atribut ini ternyata 4 atribut dengan peringkat tertinggi sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh UU No. 20 tahun 2008 serta Bank Dunia yaitu: aset, omset, tahun berdiri serta jumlah karyawan.

### 2.8. Data Cleaning

Proses dalam tahap ini adalah membersihkan *noise* dan data yang inkonsisten. Tahap ini juga dilakukan pembersihan *missing values*. Mengatasi *missing values* dapat dilakukan dengan mengisi *missing value*

dengan rata rata, nilai tengah atau melakukan *data cleaning*. Penulis memilih melakukan menggunakan *data cleaning* agar tidak mengubah keaslian data yang dapat mempengaruhi hasil klasifikasi.

### 2.9. Transformasi Data

Pengubahan data deskriptif menjadi numerik dilakukan dengan transformasi data. Atribut berupa data numerik yang memiliki jarak yang cukup besar, diubah menjadi interval menggunakan persamaan (2) dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3:

Rumus menghitung jumlah kelas interval dengan rumus:

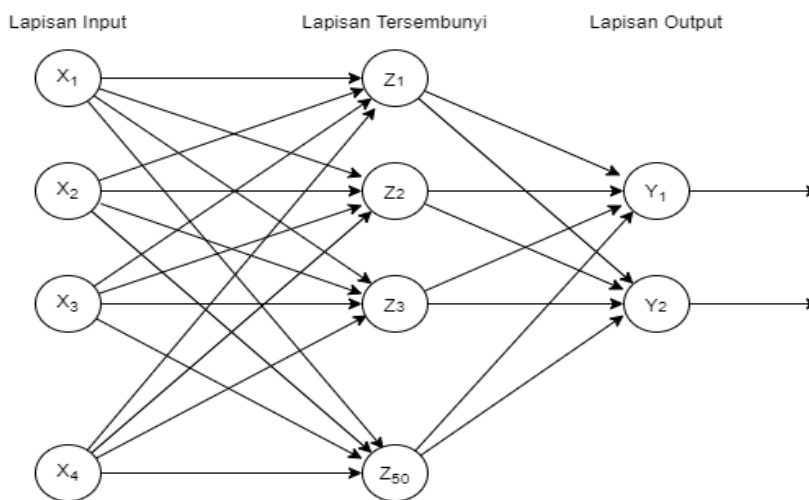
$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (2)$$

**Tabel 3.** Transformasi Data

Batas Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Transformasi
1	0	4,166667	1
2	4,166667	8,333333	2
3	8,333333	12,5	3
4	12,5	16,66667	4
5	16,66667	20,83333	5
6	20,83333	25	6
7	25	29,16667	7
8	29,16667	33,33333	8
9	33,33333	37,5	9
10	37,5	41,66667	10
11	41,66667	45,83333	11
12	45,83333	50	12

### 2.10. Model Backpropagation

Algoritma yang digunakan pada proses klasifikasi ini adalah *backpropagation*. Algoritma ini diharapkan dapat mengklasifikasikan data kriteria Usaha Mikro Kecil Menengah. Berikut Arsitektur jaringan yang digunakan dalam penelitian ini:



**Gambar 6.** Arsitektur Jaringan Jamak dengan 4 node *input*, 2 node *output*



Karakteristik dan Spesifikasi Jaringan Syaraf Tiruan berguna dalam melakukan pencarian hasil akurasi yang baik. Berikut karakteristik-karakteristik Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan pada penelitian seperti tercantum pada Tabel 4.

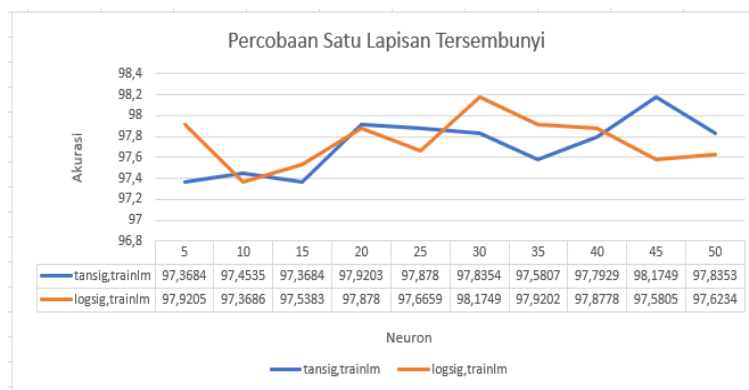
**Tabel 4.** Karakteristik Jaringan Saraf Tiruan yang Digunakan dalam Penelitian ini

Karakter	Spesifikasi
Arsitektur Jaringan	Multi layer dengan 1 hidden layer
Algoritma Pembelajaran	Backpropagation
Jumlah Node Input	4 buah node
Jumlah Lapisan Tersembunyi	2
Jumlah Node Lapisan Tersembunyi	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, dan 50 node
Jumlah Node Lapisan Output	2 node
Fungsi Train	training <i>traingdx</i> , <i>trainlm</i> , dan <i>traingdm</i>
Fungsi Aktivasi	<i>Logsig</i> (sigmoid biner), <i>tansig</i> (sigmoid bipolar), dan <i>purelin</i> (output)
Toleransi Error	0.0001
Laju Pembelajaran	0.01
Variasi Epoch	2, 4, 6, dan 50

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Percobaan Satu Lapisan Tersembunyi

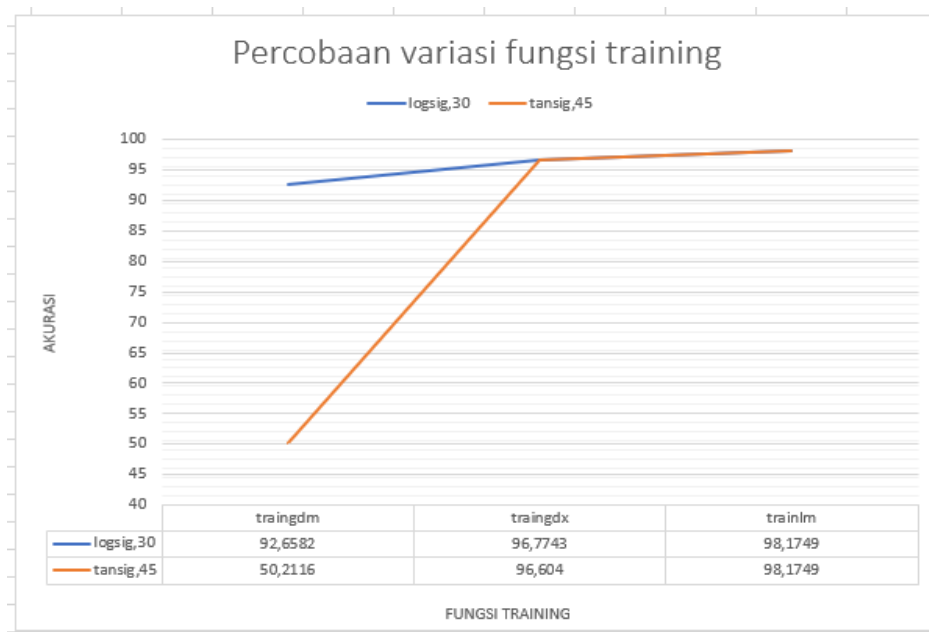
Percobaan menggunakan arsitektur satu Lapisan Tersembunyi dengan 4 input dan 1 luaran. Variasi neuron yang dipilih adalah: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50. Jumlah epoch menggunakan default dari sistem sebesar 1000. Fungsi aktivasi yang digunakan pada percobaan ini adalah *tansig* dan *logsig*. Fungsi training menggunakan *trainlm*. Hasilnya adalah kombinasi fungsi *tansig* dan *trainlm* dengan jumlah neuron 45 serta kombinasi fungsi *logsig* dan *trainlm* dengan jumlah neuron 30 menghasilkan nilai akurasi tertinggi, seperti terlihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Percobaan Satu Lapisan Tersembunyi

#### 3.2. Percobaan variasi fungsi training

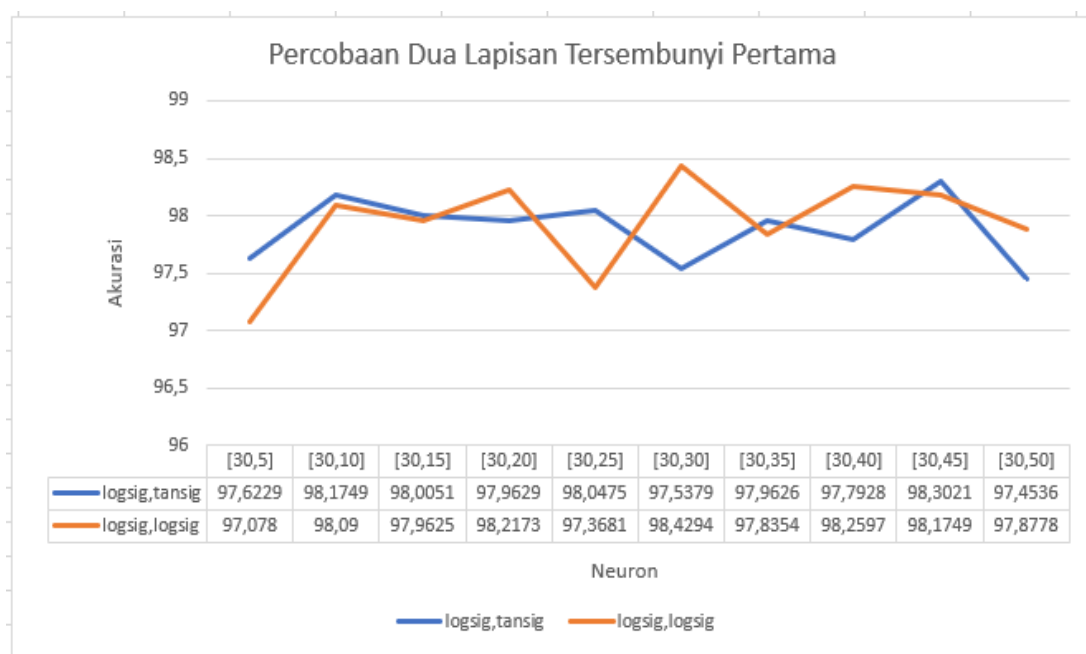
Setelah mengetahui kombinasi optimal yang diperoleh dari percobaan sebelumnya, percobaan berikutnya adalah melakukan percobaan variasi Fungsi Training. Percobaan ini menggunakan tiga variasi fungsi training (*traingdm*, *traingdx*, dan *trainlm*), fungsi aktivasi *logsig* dengan neuron 30, dan fungsi aktivasi *tansig* dengan neuron 45. Hasilnya adalah



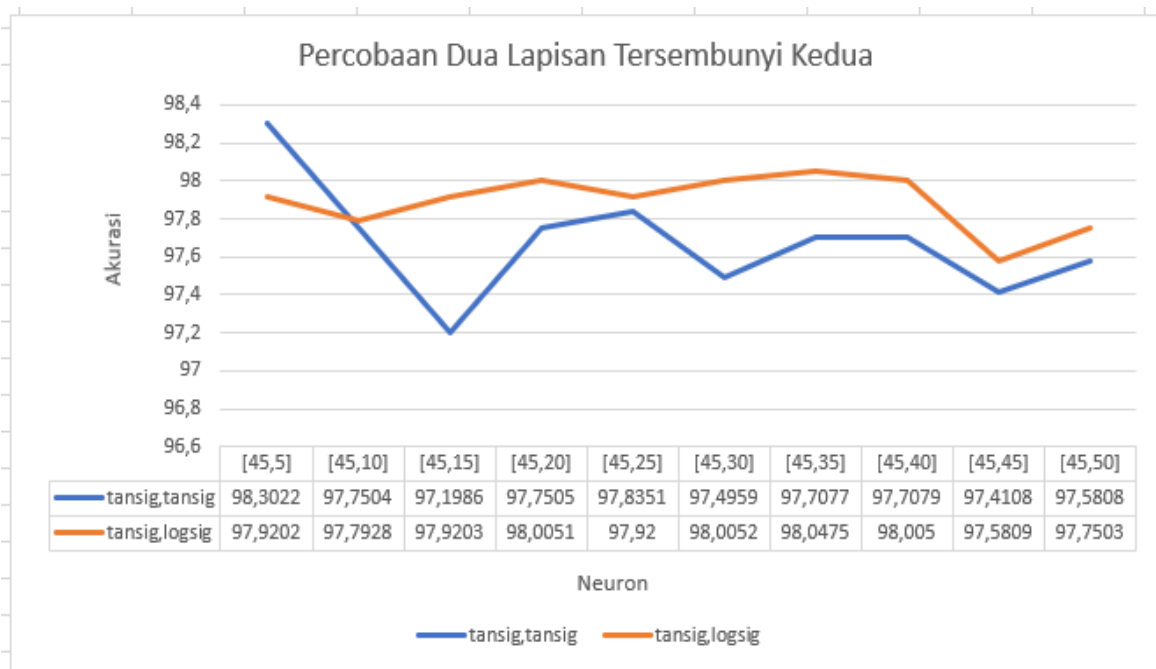
Gambar 8. Percobaan Variasi Fungsi Training

### 3.3. Percobaan dua lapisan tersembunyi

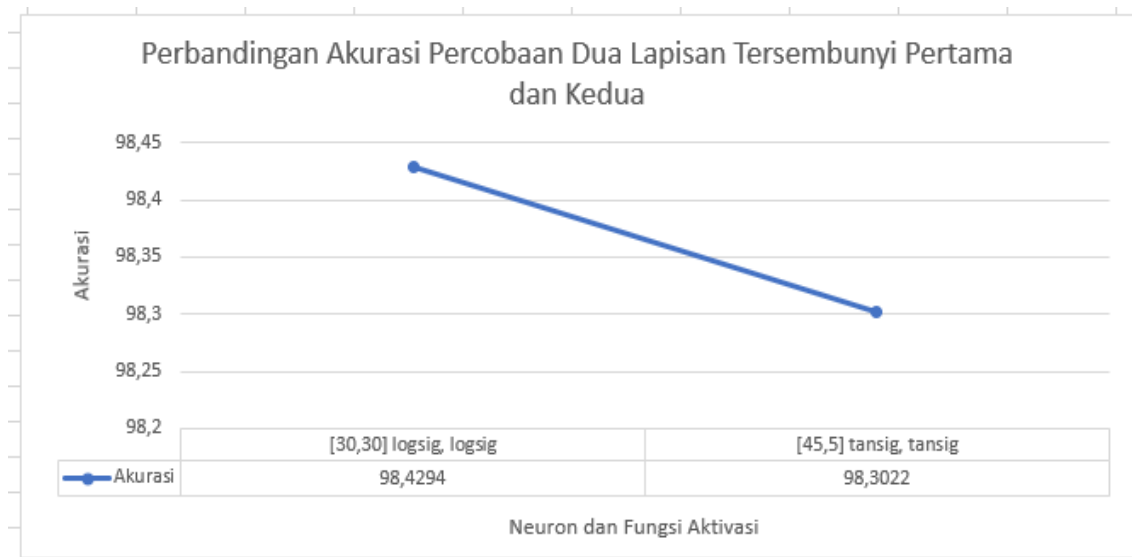
Percobaan sebelumnya pada satu lapisan tersembunyi menggunakan neuron 30 dan fungsi aktivasi *logsig* dipakai untuk melanjutkan pada percobaan dua lapisan tersembunyi pertama. Jumlah neuron 45 dan fungsi aktivasi *tansig* dipakai untuk melanjutkan pada percobaan dua lapisan tersembunyi kedua. Fungsi training yang dipakai adalah *trainlrm* karena menghasilkan akurasi yang optimal pada percobaan satu lapisan tersembunyi. Hasil perbandingan antara percobaan dua lapisan tersembunyi pertama dan percobaan dua lapisan tersembunyi kedua diambil yang terbaik untuk digunakan saat uji data tunggal.



Gambar 9. Percobaan Dua Lapisan Tersembunyi Pertama



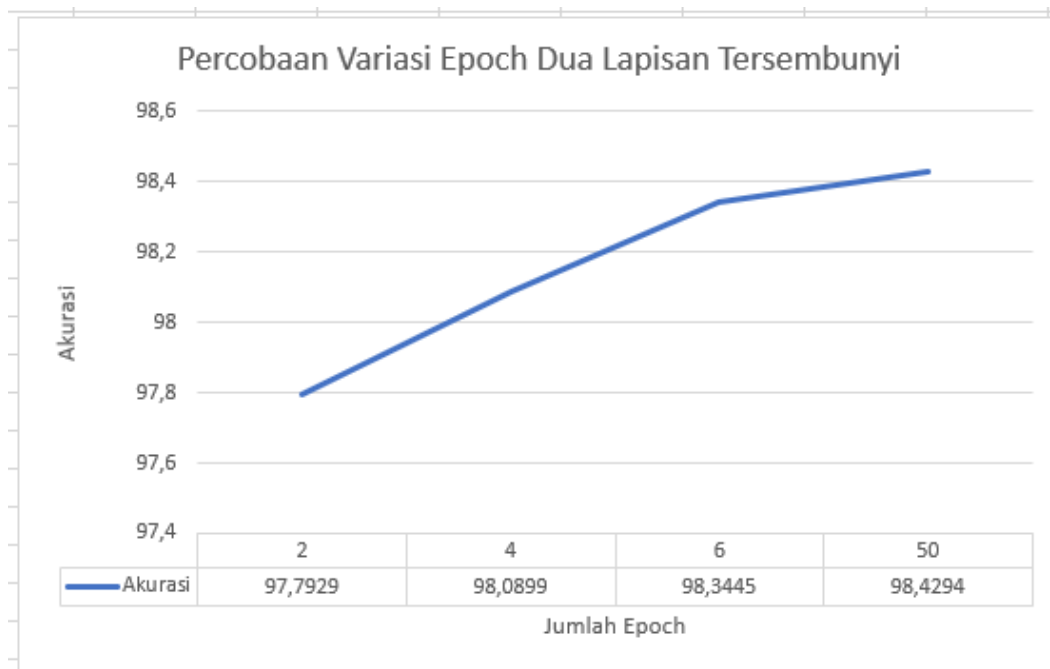
Gambar 10. Percobaan Dua Lapisan Tersembunyi Kedua



Gambar 11. Perbandingan Akurasi Percobaan Dua Lapisan Tersembunyi Pertama dan Kedua

### 3.4. Percobaan variasi epoch dua lapisan tersembunyi

Percobaan variasi *epoch* menggunakan variasi jumlah epoch (2, 4, 6, dan 50). Percobaan variasi *epoch* dilakukan setelah mendapatkan jumlah neuron, fungsi aktivasi dan fungsi training yang optimum. Percobaan pada lapisan tersembunyi kedua memperoleh hasil optimum pada neuron berjumlah 30 di lapisan pertama dan di lapisan kedua, fungsi aktivasi *logsig* di lapisan tersembunyi pertama dan di lapisan tersembunyi kedua, fungsi training *trainlm*. Jumlah *epoch* yang terbaik adalah 50.



Gambar 12. Percobaan Variasi Epoch

#### 4. Kesimpulan

Klasifikasi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation menghasilkan kesimpulan bahwa: Klasifikasi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dapat diimplementasikan secara baik menggunakan jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*, menggunakan 2356 record data yang telah mengalami *preprocessing* dengan validasi data *3-fold cross validation* menghasilkan akurasi terbaik sebesar 98,4294%. Selain itu, arsitektur jaringan yang paling optimum untuk proses klasifikasi Usaha Mikro Kecil Menengah adalah menggunakan 4 node input, 2 lapisan tersembunyi, dan 2 node target luaran. Menggunakan 30 neuron pada lapisan tersembunyi pertama dan kedua, fungsi aktivasi *logsig p.* fungsi *training trainlm* dan jumlah *epoch* yang dipakai adalah 50.

#### Referensi

- [1] Aprizal Y, Zainal R I, Afriyudi. (2019). Perbandingan Metode Backpropagation dan Learning Vector Quantization (LVQ) Dalam Menggali Potensi Mahasiswa Baru di STMIK Palcomtech. Jurnal MATRIK Vol.18 No.2, Hal 294-301
- [2] Akhmada G R dan Susantiaja. (2020). Analisis Sebaran dan Klasifikasi Usaha Kecil Menengah (UKM) di Kabupaten Tegal. Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian Geomedia Vol. 18 No. 1 hal. 43 – 49
- [3] Susanto, S., & Suryadi, D. (2010). Pengantar Data Mining: Menggali Pengetahuan dari Bongkahan Data. Bandung.
- [4] Tan, K. C., Yu, Q., & Ang, J. H. (2006). A Coevolutionary Algorithm for Rules Discovery in Data Mining. International Journal of Systems Science, 37(12), 835-864.
- [5] Ridwan, M., Suyono, H., & Sarosa, M. (2013). Penerapan Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. Jurnal EECCIS, 1(7), 59-64
- [6] Han, J., dan Kamber, M. (2006). Data Mining: Concepts and Techniques. San Fransisco: Morgan Kaufmann Publishers.

- [7] Joyonegoro, F. (2017). Implementasi K-Nearest Neighbor (KNN) pada Klasifikasi Tanaman Holtikultura Sesuai dengan Media Tanam dan Lingkungan.
- [8] Puspitaningrum, D. (2006). Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. Yogyakarta: Andi
- [9] Haykin, S. (2009). Neural Networks and Learning Machines. United States of America: Pearson.
- [10] Kusmaryanto, Sigit. (2014). Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Pengenalan Wajah Metode Ekstraksi Fitur Berbasis Histogram. Jurnal EECCIS Vol. 8, No. 2.