E-Jurnal Matematika Vol. 14(1), Januari 2025, pp. 36-42 ISSN: 2303-1751
DOI: https://doi.org/10.24843/MTK.2025.v14.i01.p476

PERBANDINGAN METODE ADALINE DAN BACKPROPAGATION DALAM MENENTUKAN JUMLAH INVESTASI UMKM DI KABUPATEN PAMEKASAN

Masfufatul Imaniyah[1§], Tony Yulianto[2], Kuzairi[3], Ira Yudistira[4], Rica Amalia[5]

[1]Universitas Islam Madura, Jl.PP.Miftahul ulum Bettet Pamekasan [masfufahhasyim04@gmail.com]
[2]Universitas Islam Madura, Jl.PP.Miftahul ulum Bettet Pamekasan [tonyulianto65@gmail.com]
[3]Universitas Islam Madura, Jl.PP.Miftahul ulum Bettet Pamekasan [kuzairi81@gmail.com]
[4]Universitas Islam Madura, Jl.PP.Miftahul ulum Bettet Pamekasan [irayudistira91@gmail.com]
[5]Universitas Islam Madura, Jl.PP.Miftahul ulum Bettet Pamekasan [ricaamalia5@gmail.com]
[§]*Corresponding Author*

ABSTRACT

Investment activity is an important factor in developing a business venture. Investment activities carried out generally result from investment decisions that consider various factors. MSME players in general often do not obtain sufficient knowledge and information in determining the amount of investment that must be spent by MSME players. In this case the author compares two methods, namely Backpropagation and Adaline, in determining the amount of investment for MSME players. Both methods have their own advantages and disadvantages. So it cannot be said directly which method is suitable for forecasting, because a method that is good for one case is not necessarily good for a different case. Therefore, the two methods will be compared in determining the amount of MSME investment so that it is known which method has better forecasting accuracy performance. Based on the test results, the Adaline and Backpropagation methods can be implemented to determine the amount of MSME investment. The prediction results using the Backpropagation method are better than using the Adaline method. Where the MSE (Mean Square Error) obtained via the Backpropagation method is 0.0085492 from Training data and from Testing data is 0.0072753, while the Adaline method obtains a value of 2.47E+16.

Keywords: *UMKM; Investasi; Backpropagation; Adaline*

1. PENDAHULUAN

Indonesia ialah salah satu negara dengan tingkat populasi terbanyak keempat di dunia, yang mana memiliki jumlah penduduk telah mencapai 275 juta jiwa.Dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat, tentu lapangan pekerjaan yang dibutuhkan juga akan bertambah, serta diperlukan tingkat pertubuhan ekonomi yang baik.Di Indonesia salah satu sector utama yang mendorong pertumbuhan ekonomi adalah Usaha Mikro Kecil dan Menengah(UMKM),yang mana menjadi salah satu pendukung pertumbuhan ekonomi negara dengan potensi yang besar dalam mendorong tingkat kesejahteraan masyarakat didasarkan atas UUD 1945 pasal 33 ayat 4 (Putra & Korry, 2023). Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan usaha yang paling banyak di jumpai di Indonesia dengan berbagai macam bidang usaha yang digeluti oleh Masyarakat (Ermawati, et al., 2019).

Peran masyarakat dalam pembangunan nasional, utamanya dalam pembangunan ekonomi adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Posisi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam perekonomian nasional memiliki peran yang penting dan strategis. Kondisi tersebut sangat memungkinkan karena eksistensi UMKM cukup dominan dalam perekonomian Indonesia, dengan alasan jumlah industri yang besar dan terdapat dalam setiap sektor ekonomi; potensi yang besar dalam penyerapan tenaga kerja, dan kontribusi UMKM dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) sangat dominan. Alasan lainnya adalah usaha mikro dan kecil memiliki keunggulan dalam bidang yang memanfaatkan

sumber daya alam dan padat karya, utamanya pada sektor pertanian tanaman pangan perkebunan, peternakan, perikanan, perdagangan, dan rumah makan/restoran. Usaha menengah memiliki keunggulan dalam penciptaan nilai tambah di sektor hotel, keuangan, persewaan, jasa perusahaan dan kehutanan. Usaha besar memiliki keunggulan dalam industri pengolahan, listrik, gas, komunikasi, dan pertambangan. Maka hal ini membuktikan bahwa UMKM dan usaha besar saling melengkapi dan saling membutuhkan, meskipun pada kenyataannya UMKM lebih dominan dalam penyerapan tenaga kerja hingga kontribusinya terhadap pendapatan nasional (Sarfiah, et al., 2019).

Dengan adanya hal tersebut salah satu penunjang utama dalam berjalannya UMKM tidak lepas dari jumlah investasi yang sudah di keluarkan oleh investor UMKM. Banyak para pengusaha yang salah dalam melakukan investasi yang mengkibatkan usaha mereka cenderung dalam kegagalan atau bangkrut. Maka dari itu dalam melakukan investasi harus benar agar hasilnya menjadi maksimal. Dalam hal ini penulis akan membandingkan cara yang di pilih Investor dalam Menentukan Jumlah Investasi dengan metode Adaline dan Backpropagation.

adaline adalah singkatan dari adaptive linear neuron, Metode Adaline termasuk jaringan single-layer yang merupakan bagian dari jaringan feedforward, di mana sinyal datang dari input mengalir ke output. Jaringan single layer hanya memiliki satu lapisan koneksi. Dalam sistem jaringan single layer, secara jelas unit dapat dibedakan sebagai unit input dan unit output. Biasanya dalam model single layer setiap unit input terhubung ke unit output tetapi tidak saling terhubung ke unit input lainnya (Sutawinaya, et al., 2017). Sedangkan Jaringan Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat error dengan cara menyesuaikan bobotnya berdasarkan perbedaan output dan target yang diinginkan dan Backpropagation termasuk multilayer network yang merupakan perkembangan dari single layer network (Sutawinaya, et al., 2017).

Penelitian yang menggunakan metode Adaline dilakukan Jannah, dkk (2023) dengan judul "Pemanfaatan Jaringan Adaline Pada Filter kecantikan wanita Secara Realtime" dengan hasil kesimpulan bahwa Algoritma Widrowhoff memiliki persentase pendeteksian sebesar 60% s/d 80% dalam mengenali kecantikan wanita dan dalam mengenali filter kecantikan, Jaringan adaline akan dapat berubah-ubah dalam mengenal gambar kecantikan wajah, hal ini disebabkan oleh cahaya dan posisi wajah. Sedangkan penelitian dengan metode Backpropagation yang dilakukan Putri (2013) dengan judul "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Dengan Menggunakan Metode Bagpropagation Dalam Kasus Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah" dengan hasil kesimpulan bahwa metode Backpropagation mampu mengenali pola huruf dengan tingkat pengenalan sebanyak 98% dalam 300 percobaan dengan masing masing huruf hijaiyah diujikan sebanyak 10 kali dengan menggunakan nilai threshold 100. Berdasarkan permasalahan tersebut tentang prediksi jumlah Investasi menggunakan metode Adaline dan Backpropagation, maka pada penelitian ini diangkatlah judul "Perbandingan Adaline dan Backpropagation Dalam Memprediksi Jumlah Investasi UMKM Di Kabupaten Pamekasan"

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan ini diuraikan beberapa tahap penelitian yang akan digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Beberapa tahap penelitian sebagai berikut:

Tahap 1 : Studi Literatur

Pada langkah ini studi literatur yang digunakan dengan cara mengkaji teori-teori yang akan mendukung dalam pemecahan masalah yaitu dengan cara mencari referensi yang menunjang penelitian berupa jurnal buku-buku, skripsi, dan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan Perbandingan Metode Adaline dan Backpropagation dalam Menentukan jumlah Investasi UMKM.

Tahap 2 : Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Sekunder yaitu Data Jumlah Investasi UMKM 2023 di Kabupaten Pamekasan,yang artinya penulis mengambil Data yang sudah tersedia di Dinas Koperasi,Usaha Mikro Kecil Menengah Dan Ketenaga Kerjaan Kabupaten Pamekasan.

Tahap 3 : Penentuan Variabel Penelitian

Pada tahap ini dilakukan penentuan Variabel yang digunakan dalam penelitian ini, adapun variabel-variabel yang ditentukan adalah:

X_1 : Uraian Resiko Proyek (sebagai Variabel dependen/terikat pertama)

X_2 : Uraian Skala Usaha (sebagai Variabel dependen/terikat ke-dua)

Y : Jumlah Investasi (sebagai Variabel Independen/bebas)

Tahap 4 : Penerapan metode

Pada tahapan ini akan dibuat langkah-langkah dari masing-masing metode.

1. Penerapan metode *Adaline*

Pada tahap ini dilakukan pemodelan prediksi Jumlah Investasi UMKM dengan menggunakan metode *Adaline,* Adapun langkah pelatihan jaringan *Adaline* adalah sebagai berikut :

Menurut (Sutawinaya, et al., 2017) Sutawinaya, dkk (2017) untuk metode Adaline secara umum tahapan-tahapan prosesnya adalah dibagi menjadi 4 tahap yaitu:

1) Inisialisasi data (mula-mula bias dan bobot di buat 0 agar sederhana)
2) Menghitung respon unit dan fungsi aktifasi
3) Menghitung Error
4) Menghitung perubahan bobot dan perubahan bias

Selama pelatihan, fungsi aktivasi yang dipakai adalah fungsi identitas (Etikasari & Puspitasari, 2019).

$$net = \sum_i x_i w_i + b \quad (1)$$

$$y = f(net) = net \ \sum_i x_i w_i + b \quad (2)$$

Kuadrat selisih antara target (t) dan keluaran jaringan (f(net)) merupakan error yang terjadi. Dalam aturan delta, bobot dimodifikasi sedemikian hingga errornya minimum.

$$E = (t - f(net))^2 = (t - \sum_i x_i w_i + b))^2 \quad (3)$$

E merupakan fungsi bobot wi. Penurunan E tercepat terjadi pada arah

$$\frac{\delta E}{\delta w_i} = -2(t - \sum_i x_i w_i + b))x_i - 2(t - y)x_i \quad (4)$$

maka perubahan bobot adalah:

$$\Delta w_i = \alpha(t - y)\, x_i \quad (5)$$

α merupakan bilangan positif kecil (umumnya diambil 0.1)

Menurut Sutawinaya, dkk (2017) untuk pemberian iterasi akan dihentikan dengan ketentuan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas tolerensi yang ditentukan. Proses perhitungan kesalahan menggunakan MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} (t_k - y_k)^2 \quad (6)$$

Dimana *MSE* adalah perhitungan kesalahan t_k adalah data target, y_k adalah hasil keluaran pelatihan, dan N adalah jumlah data.

2. Penerapan metode *Backpropagation*

Pada tahap ini dilakukan pemodelan prediksi Jumlah Investasi UMKM dengan menggunakan metode *Backpropagation,* Adapun langkah-langlah metode *Backpropagation* adalah sebagai berikut :

Dalam penelitiannya (Qomariyah, 2023). disebutkan secara umum tahapan-tahapan proses pada Backpropagation di bagi beberapa tahapan yaitu:

1. Normalisasi data

Proses penyesuaian data sehingga berada pada skala kisaran nilai yang lebih kecil antara 0 dan 1. Normalisasi ini dilakukan karena data akan melalui fungsi aktivasi sigmoid Dimana nilainya juga berkisar 0 dan 1. Hasil dari normalisasai data dapat digunakan untuk membandingkan keakuratan nilai prediksi dan nilai actual.rumus perhitungan normalisasi data di tunjukkkan pada persamaan (7):

$$v_i' = \frac{(v_i - min_A)}{(max_A - min_A)} (new_max_A - new_min_A) + (new_min_A) \quad (7)$$

Keterangan:

v_i' : Data hasil Normalisasi
v_i : Data asli
max_A : Data asli terbesar
min_A : Data asli terkecil
new_max_A : Data terbesar yang baru ditentukan (0,9)
new_min_A : Data terkecil yang baru ditentukan (0,1)

Normalisasi data juga dapat menggunakan rumus z score ditunjukkan oleh persamaan (8)

$$v_i' = \frac{(v_i - A)}{(\sigma_A)} \quad (8)$$

Keterangan:

v_i' : Data hasil normalisasi
v_i : Data asli
A : rata-rata(mean)
σ_A : Standart Deviasi

2. Denormalisasi Data

Proses pengembalian nilai hasil normalisasi ke nilai aslinya dengan tujuan mnedapat nilai yang sebenarnya.dengan persamaan (9)

$$v_i = \frac{(v_i' - new_min_A)(max_A - min_A)}{(new_max_A - new_min_A)} + min_A \quad (9)$$

Keterangan:

v_i' : Data hasil Normalisasi
v_i : Data asli

max_A : Data asli terbesar
min_A : Data asli terkecil
new_max_A : Data terbesar yang baru ditentukan(0,9)
new_min_A : Data terkecil yang baru ditentukan(0,1)

Tahap 5 : Simulasi komputer

Dengan melakukan simulasi menggunakan *software* Matlab R2019a pada metode yang digunakan.

Tahap 6 : Penarikan Kesimpulan

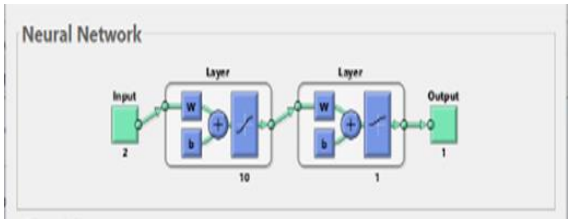
Pada tahap ini, merupakan tahapan terakhir dalam penyelesaian penelitian Setelah penelitian mendapatkan hasil dari pengaplikasian *Adaline,* dan *Backpropagation* dalam menentukan Jumlah Investasi UMKM. maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini merupakan kesimpulan terakhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan adalah data jumlah Investasi UMKM di Kabupaten Pamekasan dengan jumlah 17.488 UMKM pada tahun 2023. Kemudian data ini akan di bagi menjadi dua bagian,yaitu 70% data training dan 30% data testing. Digunakan sebagai training sebanyak 12241,6 data dan digunakan sebagai data testing sebanyak 5246,4.

Berdasarkan banyaknya data tersebut penulis mencoba berfokus untuk meramalkan perhitungan dengan menggunakan metode Adaline dan Backpropogation dengan aplikasi matlab R2019a.

Model Neural Network dalam Metode Backpropogation yang sudah di aplikasikan menggunakan matlab R2019a:



Gambar 1. *Arsitektur Neural Network* Pada Metode *Backpropagation*

Berdasarkan Gambar 1 Fungsi dalam lapisan tersembunyi (*hidden layer*) yang akan menghubungkan ke *Output* atau target.jika *error* semakin kecil maka model rancangan arsitektur jaringan akan menjadi maksimal (Qomariyah, 2023).

3.1 Uji Koefisien korelasi

Uji korelasi adalah Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara 2 ukuran keeratan dalam uji korelasi ini biasanya disebut dengan koefisien korelasi atau rho.nilai rho berkisar -1 sampai dengan 1. Jika nilai rho mendekati -1 atau 1,maka kedua variabel tersebut memiliki korelasi yang kuat.sebaliknya jika nilai rho mendekati 0,maka kedua variabel cenderung memiliki korelasi yang lemah atau bahkan tidak memiliki korelasi (Qomariyah, 2023).

Sedangkan formula yang digunakan ialah:

$$Y = a + bX \quad (10)$$

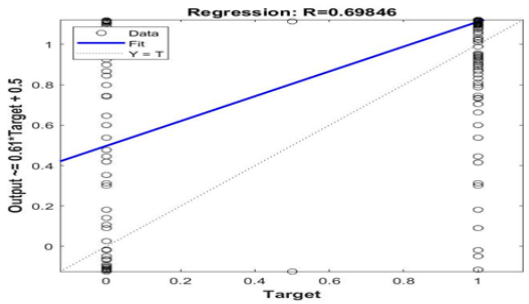
Keterangan:
Y: variabel Dependen
X: variabel Independen
α: Konstanta
b: Koefisien Regresi

Interprelasi Terhadap Koefisien Korelasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Tingkat Korelasi
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Tinggi
0,80-1,000	Sangat tinggi

Sedangkan Koefisien Korelasi R yang dihasilkan dalam pelatihan ini adalah sebesar 0.69846 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2:



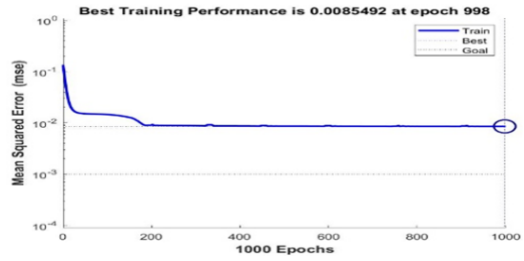
Gambar 1. Correlation Coeffition (R) Data Pelatihan

Berdasarkan pada persamaan 2 maka model persamaan regresi dalam pelatihan ini sebagai berikut :

$$Y = 0{,}61(x) + 0{,}5 \quad (11)$$

Dari persamaan (10) Menunjukkan bahwa koefisien korelasi data pelatihan menghasilkan nilai R sebesar 0,69846. Ini berarti bahwa nilai

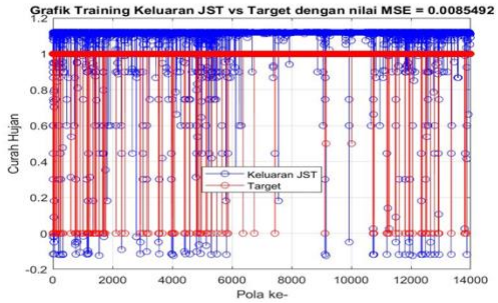
koefisien korelasi data pelatihan mempunyai nilai yang tinggi dan mempunyai hubungan searah artinya Ketika targetnya semakin tinggi,maka output yang akan dihasilkan semakin tinggi pula (Qomariyah, 2023).



Gambar 3. Grafik Performance Pelatihan

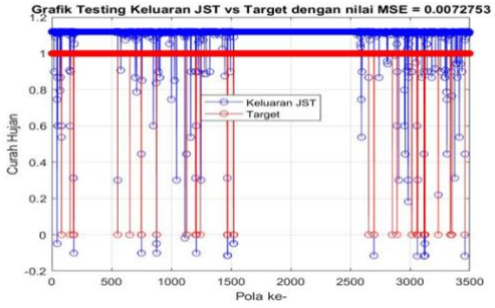
Pada pelatihan ini digunakan goal 1 atau 0,001 untuk batas nilai MSE-nya. Jadi,hasil uji *Performance* telah mencapai 0,0085492 pada *epoch* (yang menunjukkkan jumlah perulangan maksimum pelatihan yang dapat dilakukan) ke 997,sehingga MSE yang diinginkan telah tercapai.

Grafik *training* perbandingan antara JST dengan Target (data sebenarnya) dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Grafik *Training* Perbandingan Data Asli dan Hasil Prediksi dengan Metode *Backpropagation*.

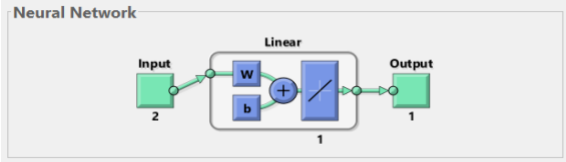
Begitu juga pada Grafik *Testing:*



Gambar 5. Grafik *Testing* perbandingan data asli dan hasil prediksi dengan metode *Backpropagation*

Berdasarkan pada Gambar 4 dan Gambar 5 nilai MSE (*Mean Square Error*).yang diperoleh pada proses pelatihan tersebut adalah sebesar 0,0085492 dari Grafik *training* sedangkan dari Grafik *Testing* sebesar 0,0072753.dapat diketahui bahwa hasil dari metode *Backpropagation* Sebagian sudah berdekatan walaupun dari hasil keluaran jaringan tidak sama persis,tetapi model ini masih dapat Menentukan jumlah Investasi UMKM dengan sangat baik dan bisa dijadikan perhitungan peramalan di periode mendatang.

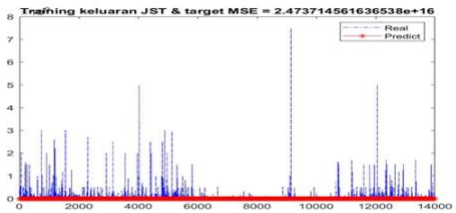
Sedangkan model *Neural Network* dalam Metode *Adaline* seperti yang sudah tertera pada Gambar 6:



Gambar 6. Arsitektur Neural Network pada Metode Backpropagation.

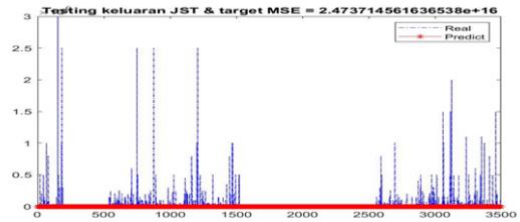
Berdasarkan gambar 6 Fungsi dalam lapisan tersembunyi (*hidden layer*) yang akan menghubungkan ke *Output* atau target.jika *error* semakin kecil maka model rancangan arsitektur jaringan akan menjadi maksimal.

Hal yang sama dilakukan dengan metode *Adaline*. Untuk *training Adaline*, *Adaption learning function* (fungsi pelatihan) secara otomatis menggunakan TRAINB.



Gambar 7. Grafik *Training* Perbandingan Data Asli dan Hasil Prediksi dengan Metode *Backpropagation.*

Begitu juga pada grafik Testing



Gambar 8. Grafik *Testing* Perbandingan Data Asli dan Hasil Prediksi dengan Metode *Backpropagation*

Berdasarkan pada Gambar 7 dan Gambar 8 nilai MSE (*Mean Square Error*).yang diperoleh pada proses pelatihan tersebut baik dari datta *Training* ataupun *Testing* berjumlah sama yaitu sebesar 2.47371E+16.dapat disimpulkan bahwa *Adaline* tidak dapat Menentukan jumlah Investasi UMKM dan tidak bisa dijadikan perhitungan peramalan di periode mendatang.

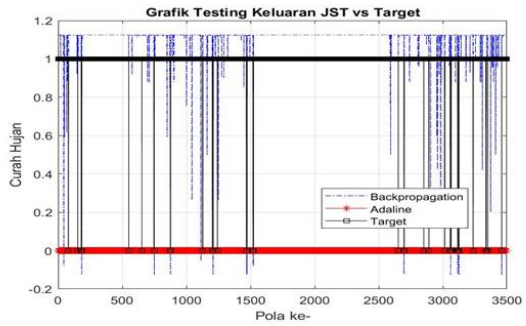
3.2 Perbandingan Keakuratan Hasil Prediksi *Backpropagation* dan *Adaline.*

Perbandingan keakuratan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil keluaran jaringan terhadap target yang diinginkan, seberapa besar selisih nilai nya juga bisa dilihat dari jauh atau tidak nya jarak titik prediksi dengan keluaran jaringan. Pada penelitian ini juga digunakan perbandingan nilai MSE untuk melihat mana metode yang lebih akurat.

Berikut hasil perbandingan metode *Backpropagation* dengan metode *Adaline:*

Table 2. Tabel Perbandingan *Backpropagation* dan *Adaline*

MSE	Training	Testing
Backpropagation	0.0085492	0.0072753
Adaline	2.47E+16	2.47E+16



Gambar 9. Grafik Perbandingan Metode *Backpropagation* dan *Adaline*

Berdasarkan Table 2 dan Gambar 9 di atas dapat terlihat bahwa model terbaik yang selanjutnya akan digunakan untuk menentukan jumlah investasi UMKM kedepannya adalah menggunakan metode *Backpropagation* karena memiliki nilai *MSE* yang lebih kecil dibanding metode *Adaline*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini metode Backpropagation dengan nilai epochs 1000,dengan Goal sebesar 0,001,Program default sebesar 20, learning rate (lr) 0,1 dan momentum constant (mc) 0,95 menghasilkan MSE sebesar 0.0085492 dari data Training dan dari data Testing sebesar 0.0072753.kemudian dari metode Adaline menghasilkan MSE sebesar 2.47E+16, kemudian bisa disimpulkan dalam menentukan jumlah Investasi UMKM lebih akurat menggunakan metode Backpropagation untuk prediksi atau meramalkan suatu nilai daripada metode Adaline.

Hal ini berdasarkan perbandingan nilai MSE keduanya, cara lain untuk melihat perbedaan keakuratan dari kedua nya yaitu melalui plot nilai keluaran jaringan dan output yang diinginkan. Sebuah jaringan dikatakan mampu dan akurat untuk bisa dipakai dalam prediksi apabila nilai target dengan keluaran jaringan nilai nya tidak terpaut jauh.

DAFTAR PUSTAKA

Ermawati, N., Khotimah, T. & Nindyasari, R., 2019. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi UMKM dalam Pengambilan Keputusan Investasi Studi Kasus pada UMKM Batik Tulis Lasem. *Prosiding SENDI_U,* pp. 547-552.

Etikasari, B. & Puspitasari, T. D., 2019. Pengenalan Pola Huruf dengan Menggunakan Algoritma Adaline. *Jurnal MNEMONIC,* 2(1), pp. 12-16.

Etikasari, B. & Puspitasari, T. D., 2019. PENGENALAN POLA HURUF DENGAN PENGENALAN POLA HURUF DENGAN. *Jurnal MNEMONIC ,* 2(1), pp. 12-16.

Paramita, R. & Christianingrum, R., 2017. Pengaruh Investasi Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja. *JURNAL BUDGET,* 2(1), pp. 32-50.

Putra, A. & Korry, P., 2023. Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap Minat Investor dalam Investasi UMKM. *JURNAL AKUNIDA,* 9(1), pp. 16-23.

Qomariyah, M., 2023. *Prediksi Cuaca di Kabupaten Sumenep Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network.* Pamekasan: Universitas Islam Madura.

Sarfiah, S. N., Atmaja, H. E. & Verawati, D. M., 2019. UMKM Sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan),* 4(2), pp. 137-146.

Sutawinaya, P., Astawa 2, . N. G. A. & Hariyanti, N. K. D., 2017. *Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan Pada Peramalan Syaraf Tiruan.* [Online] Available at: file:///C:/Users/masku/Downloads/hanifah,+Journal+manager,+SNSEBATIK+08.pdf

Sutawinaya, P., Astawa, I. N. G. A. & Hariyanti, N. K. D., 2017. Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan Pada Peramalan Curah Hujan. *STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda,* 1(1), pp. 47-51.