



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 2, No. 1, Januari 2025

MISTER

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 2, No. 1, Januari 2025

Pages: 70–76

Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Mengenali Pola TandaTangan dengan Metode *Backpropagation*

Suthan Farras Ashar, Farhan Iqbal, Lailan Sofinah Harahap

Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v2i1.2341>

How to Cite this Article

APA : Farras Ashar, S., Iqbal, F. ., & Sofinah Harahap, L. . (2024). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Mengenali Pola TandaTangan dengan Metode Backpropagation. *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, 2(1), 70 – 76.
<https://doi.org/10.32672/mister.v2i1.2341>

Others Visit : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Mengenali Pola Tanda Tangan dengan Metode *Backpropagation*

Suthan Farras Ashar¹, Farhan Iqbal², Lailan Sofinah Harahap³

Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3}

*Email Korespondensi: suthanfarras160@gmail.com

Diterima: 09-11-2024

| Disetujui: 10-11-2024

| Diterbitkan: 11-11-2024

ABSTRACT

Artificial Neural Networks (ANN) is a computer technology in the field of artificial intelligence that is able to understand complex data patterns. One of ANN's technological capabilities is being able to predict solutions based on training patterns provided during the system learning process. This study aims to apply the signature pattern by applying ANN using the Backpropagation method. Backpropagation method is one of the learning algorithms related to the preparation of weights based on the value of errors in learning. The image will be processed using the Backpropagation method which will be obtained by the introduction. The results introduce 50 signature data samples and 50 signature sample data. The test is carried out using 50 samples, where each sample will be requested once. From the results of the research that has been done it can be concluded that the results obtained from the parameters with a learning rate of 0.5, epoch 100, objectives $1e-5$ and momentum 0.9 with the results of 68% system testing.

Keywords: JST, Backpropagation, Signature

ABSTRAK

Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan salah satu teknologi komputer dalam bidang kecerdasan buatan yang mampu memahami pola data yang rumit. Salah satu kemampuan teknologi JST adalah mampu memprediksi sebuah keluaran berdasarkan pola data pelatihan yang diberikan saat proses pembelajaran sistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali pola tanda tangan dengan mengimplementasikan JST menggunakan metode Backpropagation. Metode Backpropagation yaitu salah satu algoritma pembelajaran yang berkaitan dengan pengolahan bobot-bobot berdasarkan nilai error dalam tahap pembelajaran. Citra akan diproses menggunakan metode Backpropagation yang kemudian akan diperoleh hasil pengenalannya. Hasil pengenalan dilatih dan diuji dengan data latih 50 sampel tanda tangan dan data uji 50 sampel tanda tangan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 50 sampel, dimana masing-masing sampel akan diuji sebanyak satu kali. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil pengenalan citra tanda tangan didapatkan pada parameter dengan learning rate 0.5, epoch 100, goal $1e-5$ dan momentum 0.9 dengan hasil akurasi sistem 68%.

Kata Kunci: JST, Backpropagation, Tanda Tangan

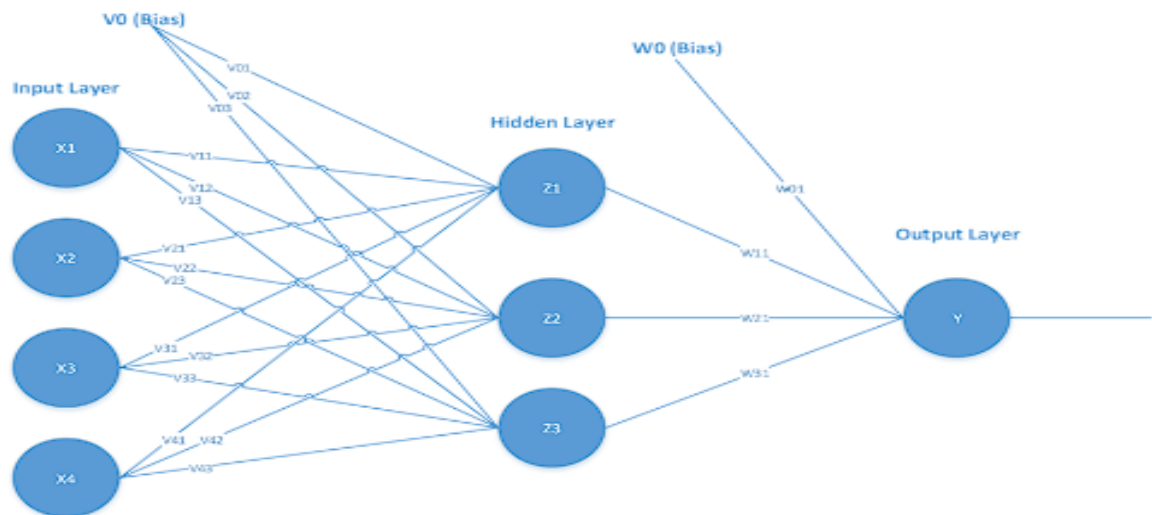
PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman teknologi berkembang semakin pesat dan canggih. Masyarakat telah memanfaatkan teknologi tersebut untuk menyelesaikan pekerjaan sehari-hari di segala bidang kehidupan Jaringan. Dengan kemajuan teknologi di bidang kecerdasan buatan, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk mengenali pola tanda tangan secara otomatis. JST memiliki kemampuan untuk belajar dari data dan mengenali pola kompleks melalui proses pelatihan. Salah satu algoritma yang populer digunakan dalam JST adalah Backpropagation, yang memungkinkan jaringan memperbaiki kesalahan melalui pembelajaran terbalik untuk mencapai akurasi yang tinggi. Salah satu masalah yang muncul yaitu tentang keaslian tanda tangan pada dokumen tersebut. Tanda tangan setiap orang memiliki pola tertentu yang terlihat identik namun tidak sama. Tanda tangan digunakan untuk bukti valid suatu dokumen atau data sehingga satu orang harus memiliki hanya satu tanda tangan. Dalam dunia komputer pengenalan pola (pattern recognition) tanda tangan dapat dilakukan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (Kusrini, 2021).

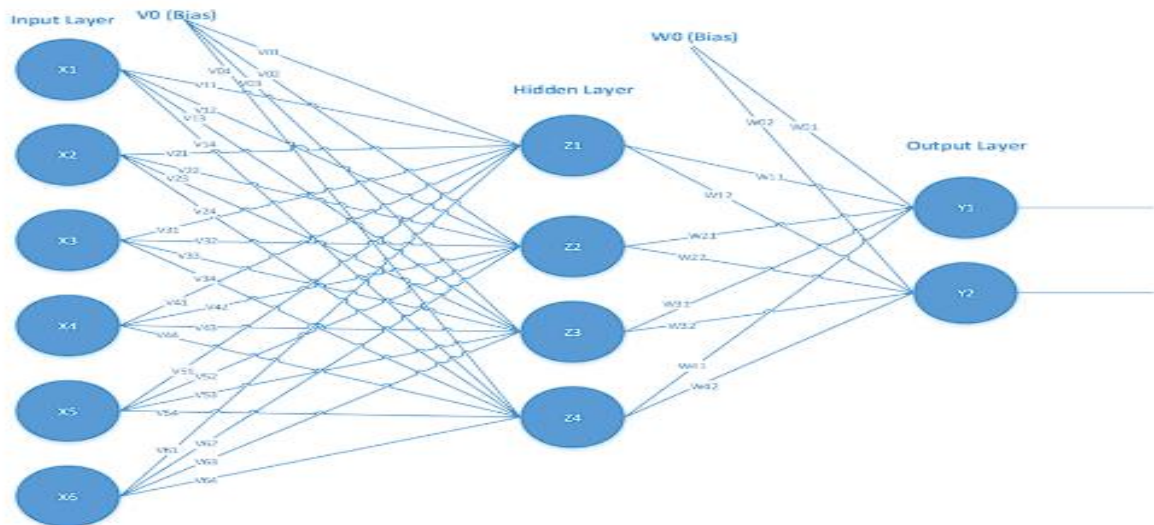
Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation memiliki 2 tahap utama yang harus dilakukan yaitu tahap perambatan maju, dan tahap perambatan mundur. Perambatan maju merupakan proses yang ditujukan untuk mengetahui output dari JST, Pengenalan tanda tangan adalah proses verifikasi identitas seseorang berdasarkan karakteristik unik tanda tangannya. Dalam konteks keamanan, seperti di perbankan atau legalitas dokumen, pengenalan tanda tangan sangat penting untuk memastikan keaslian identitas seseorang. Namun, pengenalan tanda tangan manual memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan dan akurasi, sehingga teknologi otomatis menjadi solusi yang tepat. Backpropagation adalah algoritma pembelajaran terarah di JST, yang digunakan untuk mengurangi kesalahan antara output yang diprediksi oleh jaringan dan output yang sebenarnya melalui penyesuaian bobot. Metode ini bekerja dengan memperbarui bobot berdasarkan nilai kesalahan, yang memungkinkan jaringan belajar dari kesalahan tersebut dan meningkatkan kinerjanya dari waktu ke waktu (Barry, 2020).

METODE PENELITIAN

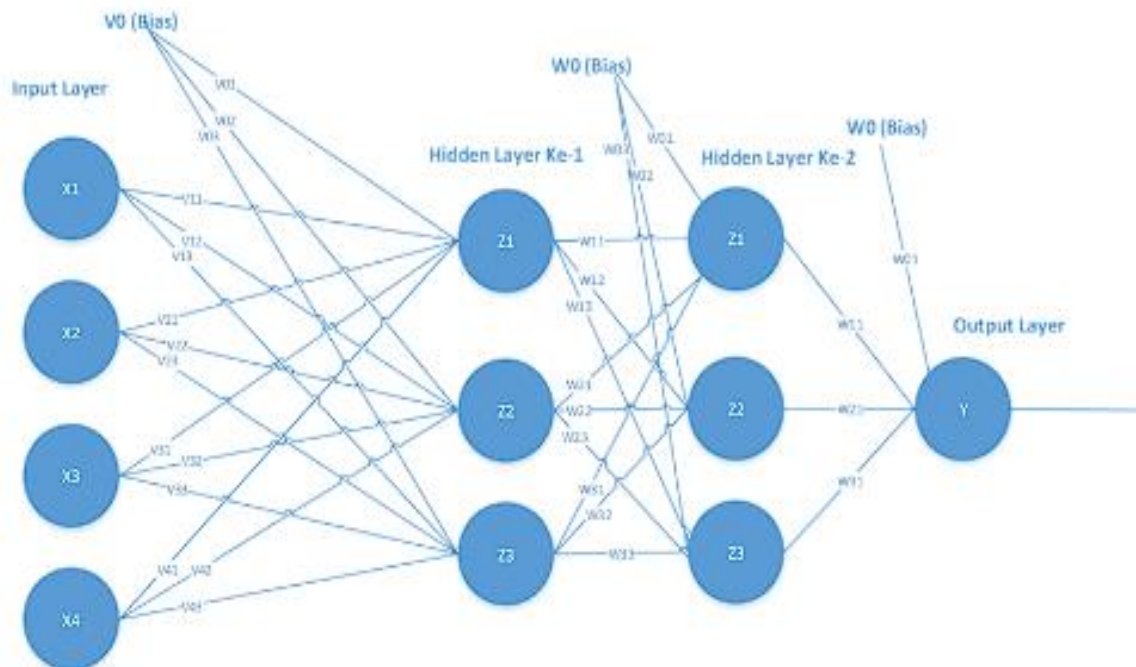
Algoritma pelatihan backpropagation pertama kali dirumuskan oleh Werbos dan dipopulerkan oleh Rumelhart dan McClelland untuk dipakai pada JST. Algoritma ini termasuk dalam pelatihan supervised (terawasi) dan didesain untuk operasi pada jaringan feedforward multi layers. Secara garis besar, algoritma ini disebut sebagai propagasi balik karena pola sebagai berikut : ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju ke unit-unit pada lapisan tersembunyi untuk diteruskan ke unit-unit lapisan keluaran. Ada beberapa poin-poin penting dalam algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation yang meliputi arsitektur dalam JST Backpropagation, parameter-parameter yang terdapat di dalam JST Backpropagation, proses atau tahapan dalam JST Backpropagation, dan perhitungan manual JST Backpropagation untuk melakukan prediksi data gempa. Pada setiap layer terdapat sejumlah neuron/node dengan jumlah yang bisa ditentukan. Berikut adalah contoh arsitektur JST Backpropagation dengan jumlah jumlah neuron pada input layer = 4, jumlah neuron pada hidden layer=3, dan jumlah neuron pada output layer=1.



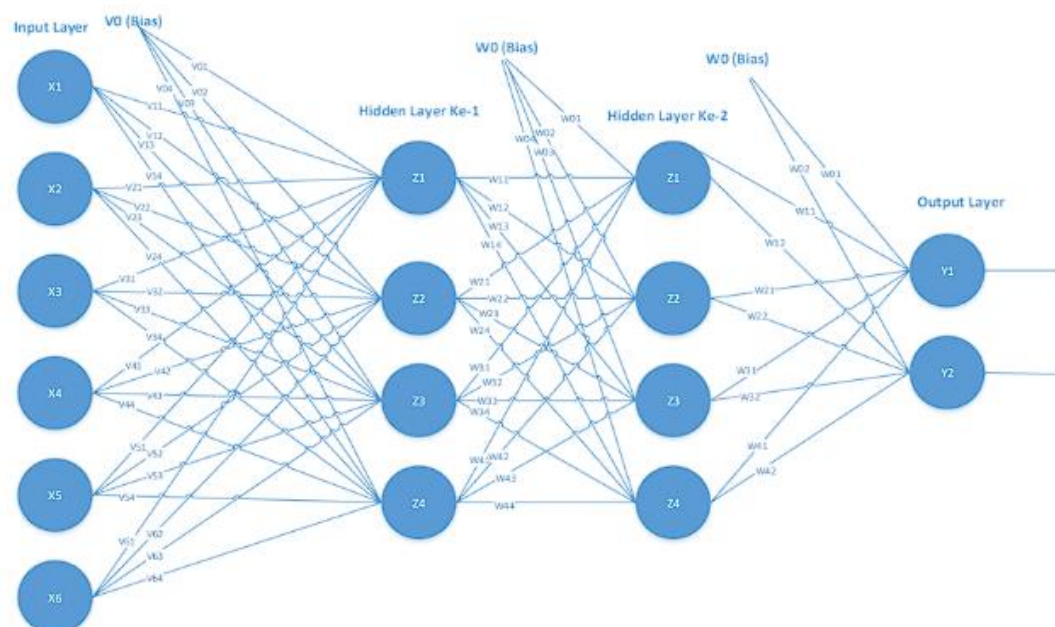
Gambar 1. Arsitektur JST Backpropagation dengan neuron pada input layer=4, neuron pada hidden layer=3, dan neuron pada output layer=1



Gambar 2. Arsitektur JST Backpropagation dengan neuron pada input layer=6, neuron pada hidden layer=4, dan neuron pada output layer=2



Gambar 3. Arsitektur JST Backpropagation dengan dua hidden layer, jumlah neuron input layer 4, jumlah neuron hidden layer ke-1-3, jumlah neuron hidden layer ke-2-3, dan jumlah neuron output layer=1



Gambar 4. Arsitektur JST Backpropagation dengan dua hidden layer, jumlah neuron input layer-6, jumlah neuron hidden layer ke-1-4, jumlah neuron hidden layer ke-2-4, dan jumlah neuron output layer-2

Berdasarkan gambar arsitektur JST Backpropagation yang diperlihatkan pada gambar gambar di atas dapat dilihat bahwa JST Backpropagation memiliki beberapa bagian/komponen yaitu seperti Input Layer (Layer masukan), Hidden Layer (Layer Tersembunyi), Output Layer (Layer keluaran), Bobot $V + Bias$, Bobot $W + Bias$. Penentuan bobot V awal, bobot W awal, dan bias awal dilakukan secara acak dengan rentang angka 0 dan 1, atau -1 dan 1. Kedua rentang tersebut dipilih agar nilai bobot awal tidak terlalu tinggi/besar. Nilai awal dari bobot V dan W bisa saja di acak dengan nilai yang lebih tinggi, akan tetapi hal tersebut dapat menyebabkan laju pembelajaran JST menjadi lebih lamban. Oleh karena itu, nilai awal dari kedua bobot tersebut harus diusahakan sekecil mungkin (Hamzan, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan jurnal ini mengenai implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode Backpropagation untuk mengenali pola tanda tangan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi tanda tangan secara otomatis. Dalam konteks keamanan, seperti pada lembaga perbankan atau dokumen legal, pengenalan tanda tangan sangat penting karena terkait dengan keaslian identitas seseorang (Febriana, 2020).

Algoritma Backpropagation digunakan dalam penelitian ini karena mampu memproses data dengan cara belajar dari kesalahan. Setiap kesalahan yang terjadi selama proses pelatihan akan digunakan untuk menyesuaikan bobot dalam jaringan, yang kemudian meningkatkan akurasi hasil. Penelitian ini melibatkan dua tahap utama, yaitu perambatan maju, di mana jaringan menghasilkan output awal, dan perambatan mundur, di mana kesalahan dihitung untuk memperbaiki bobot (Wadi, 2021).

Jaringan syaraf tiruan backpropagation merupakan bagian dari multilayered feedforward neural network (MFN) yang telah dikembangkan dan cukup handal untuk menyelesaikan permasalahan aproksimasi dan klasifikasi pola. Penerapan jaringan syaraf tiruan (JST) dalam pengenalan pola merupakan salah satu pengenalan pola tanda tangan. Tanda tangan setiap orang pada umumnya identik tetapi tidak sama. Artinya sering kali tanda tangan seseorang berubah setiap waktu. Perubahan ini menyangkut posisi, ukuran dan faktor tekanan tanda tangan. Tanda tangan merupakan bentuk identifikasi seseorang yang paling banyak digunakan. Pada umumnya untuk mengidentifikasi tanda tangan masih dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencocokkan tanda tangan pada saat transaksi dengan tanda tangan yang sah (Widiastuti, 2023).

Dengan metode backpropagation, jaringan dapat mengenali pola tanda tangan, meskipun tingkat akurasi masih dapat ditingkatkan. Hasil yang dicapai dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki akurasi pengenalan tanda tangan dalam aplikasi keamanan dan verifikasi identitas (Rezky, 2022).

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah salah satu cabang ilmu dari bidang ilmu kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan merupakan alat untuk memecahkan masalah terutama di bidang-bidang yang melibatkan pengelompokan dan pengenalan pola (pattern recognition). Salah satu manfaat dari JST adalah untuk mengenali pola tanda tangan. Perceptron dan Backpropagation adalah metode JST yang dapat digunakan untuk mengenali pola tanda tangan. Sebelum dapat dikenali, pola tanda tangan harus dilatih terlebih dahulu. Awalnya, gambar tanda tangan akan di-thresholding dan diekstraksi ciri menjadi pola 20×20 . Bit hasil ekstraksi ciri kemudian dilatih dan dikenali dengan menggunakan metode Perceptron dan Backpropagation. Perbedaan kedua metode terletak pada rumus perhitungan yang digunakan. Aplikasi

dapat melakukan pengenalan tanda tangan dengan menggunakan metode Perceptron dan Backpropagation. Proses pelatihan dan pengenalan metode Perceptron jauh lebih cepat dari metode Backpropagation. Tetapi dengan keunggulan arsitektur jaringannya, metode Backpropagation lebih baik dan akurat dari metode Perceptron (Haryo, 2024).

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan teknologi komputer dalam bidang kecerdasan buatan yang mampu memahami pola data yang kompleks. Salah satu kemampuan teknologi JST adalah mampu memprediksi solusi berdasarkan pola pelatihan yang diberikan saat proses pembelajaran sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pola tanda tangan dengan menerapkan JST menggunakan metode Backpropagation. Metode Backpropagation merupakan salah satu algoritma pembelajaran yang berkaitan dengan penyusunan bobot berdasarkan nilai kesalahan dalam pembelajaran. Citra akan diolah menggunakan metode Backpropagation yang akan diperoleh dengan cara pendahuluan (Aldo, 2019).

Tanda tangan (signature) adalah sebuah tanda (sign) atau simbol yang merupakan versi miniatur dari pemiliknya. Tanda tangan juga merupakan fitur biometrik yang dapat digunakan untuk memverifikasi identitas seseorang. Tanda tangan yang digunakan sebagai identifikasi diri sendiri serta keberadaan tanda tangan dalam sebuah dokumen menyatakan bahwa pihak yang menandatangani, mengetahui dan menyetujui atau sebagai pengesahan seluruh isi dokumen serta menjadi bukti yang sah. Pengenalan tanda tangan dilakukan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation dalam algoritma backpropagation tanda tangan dibor untuk mengenali tanda tangan seseorang dengan beberapa data seperti data target, data latih dan data uji. Kemudian jaringan tersebut dilakukan pengujian jaringan. Hasil aplikasi yang digunakan untuk mengenali tanda tangan dengan menggunakan metode *backpropagation* yang diperoleh dengan akurasi yang berbeda mengikuti sesuai dengan data asli yang diperoleh dari ciri ekstraksi. Dimana akurasi terendah didapat 30% dan akurasi tertinggi didapat 100% (Layla, 2022).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode Backpropagation dapat digunakan untuk mengenali pola tanda tangan dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Dalam pengujian menggunakan 50 sampel data pelatihan dan 50 sampel data uji, sistem berhasil mencapai akurasi sebesar 68% dengan parameter yang digunakan, yaitu learning rate 0.5, epoch 100, goal $1e-5$, dan momentum 0.9. Metode Backpropagation terbukti efektif dalam memperbaiki bobot jaringan berdasarkan nilai kesalahan, sehingga jaringan dapat belajar dari kesalahan tersebut untuk meningkatkan performanya dalam mengenali pola tanda tangan. Meskipun akurasi yang diperoleh belum optimal, penelitian ini menunjukkan potensi JST sebagai alat verifikasi otomatis dalam bidang keamanan, terutama untuk memastikan keaslian identitas pada tanda tangan. Hasil penelitian ini juga membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem pengenalan tanda tangan berbasis JST.

DAFTAR PUSTAKA

Aldo. (2019). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Mengenali Pola Tanda Tangan dengan Metode Backpropagation. *Komtika*, Vol.3 No.2.

- Barry. (2020). PENGENALAN POLA TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION. *Teknoinfo*, Vol.14 No.1.
- Febriana. (2020). Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation. *Teknik Industri*, Vol.1 No.2.
- Wadi. (2021). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation menggunakan PYTHON GUI*. TURIDA PUBLISHER.
- Hamzan. (2021). *Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Menggunakan MATLAB GUI*. TR Publisher.
- Haryo. (2024). Analisis perbandingan pengenalan tanda tangan dengan menggunakan metode perceptron dan backpropagation. *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Kusrini. (2021). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Penerbit Andi.
- Layla. (2022). Pengenalan Tanda Tangan Dengan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *TEKESNOS*, Vol.4 No.2.
- Rezky. (2022). PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION. *Matematika Komputasi Dan Statistika*, Vol.2 No.2.
- Widiastuti. (2023). JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK APLIKASI PENGENALAN TANDA TANGAN. *Telematika*, Vol.11 No.1.