

# Implementasi JST pada Keamanan Data Smartphone menggunakan metode metode Bidirectional associative memory BAM

Yendrizal

Teknik Komputer, Akademi Manajemen Informatika dan Komputer, Solok, Sumatra Barat  
e-mail: [yendrizal70@gmail.com](mailto:yendrizal70@gmail.com)

## ABSTRACT

The development of smartphone technology is currently increasing from year to year, this can be seen from the many outputs of smartphone technology circulating in the market. Smartphones are now a primary need for carrying out daily life. Smartphones are used not only for communication but also for data storage. The research problem often occurs when data is stolen from smartphones from criminal acts. The purpose of this study is pattern recognition on smartphones according to the user's secret key to avoid data theft and other criminal acts. Pattern recognition uses the BAM Continuous Associative Memory Bidirectional method using Activation and sigmoid functions. The Smartphone recognition pattern consists of 5 patterns namely Z pattern, O pattern, M pattern, O pattern and W pattern. The pattern results obtained from  $Z=[7,7]$  pattern,  $O=[11,15]$  pattern,  $M=[$  pattern 13,7], pattern  $X=[7,9]$ , pattern  $O=[11,15]$ . Based on the final results after searching for 5 patterns, only pattern  $Z=[7.7]$  and pattern  $X=[7.9]$  are the same as the expected targets in pattern recognition that were entered.

**Keywords; ANN; pattern recognition; Activation Function; Binary Conversion; Bidirectional Continuous Associative Memory Method**

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin meningkat dilihat dari banyak nya teknologi yang keluar serta digunakan oleh user. Teknologi yang berkembang bisa dilihat pada bidang teknologi, pangan, industry, rumah sakit dan perkantoran. Perkembangan teknologi saat ini yang bisa kita rasakan yaitu handphone, saat ini smartphone masuk banyak variasi, model, merek dan spesifikasinya. Rata rata smartphone saat ini memiliki kunci untuk masuk kedalam layar atau aplikasi yang digunakan. Namun saat ini banyak penggunaan atau pencurian informasi dan data rahasia yang di akses dari smartphone karena tidak memiliki keamanan dan kunci rahasia saat membuka aplikasi sehingga orang orang yang tidak berhak bisa mengakses aplikasi pada smartphone. Tujuan penelitian ini yaitu mendeteksi keaslian pola pada handphone agar terjaga kerasiaan data dan terhindar dari Tindakan kejahatan data.

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan paradigma pemrosesan informasi berdasarkan sistem biologis, seperti kinerja otak, yang memproses data individu. Elemen kunci dari paradigma ini adalah suatu struktur baru dari sistem pengolahan informasi. Hal ini terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berubungan (neuron) dan saling membantu untuk memecahkan masalah tertentu (Giawa, 2019).

Jaringan syaraf tiruan terbentuk dari pemahaman manusia serta generalisasi model dari ilmu matematika berdasarkan asumsi :

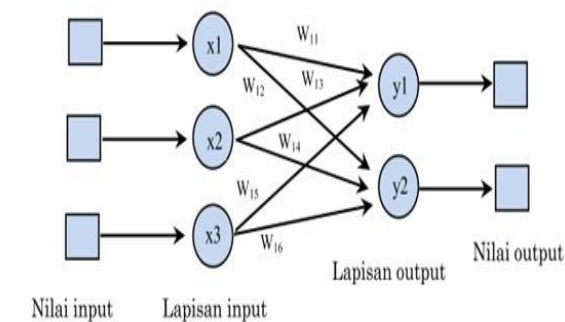
- Neuron terbentuk dari elemen sederhana yang terjadi akibat pemrosesan informasi.
- Aliran sinyal berada antara sel saraf/ sambungan neuron merupakan bagian dari penghubung
- Bobot sambungan harus terhubung dan sesuai dengan bobot yang akan digunakan
- Fungsi aktivasi selalu ada pada sel saraf untuk sinyal hasil penjumlahan bobot untuk menghasilkan sinyal luaran (Yendrizal, 2022), (Husna & Rizki, 2023).

Untuk penyelesaian menggunakan JST khususnya metode BAM Kontinu harus melakukan proses segmentasi atau dikorversikan kedalam bentuk biner. Fungsi yang digunakan dalam menyelesaikan kasus terdiri dari 2 bagian yaitu fungsi aktivasi dan fungsi sigmoid (Mubarak et al., 2020).

(Purba, 2019) (Yunaldi & Karnadi, 2022) Bentuk dan fungsi asitektur jaringan computer dapat dilihat dibawah ini:

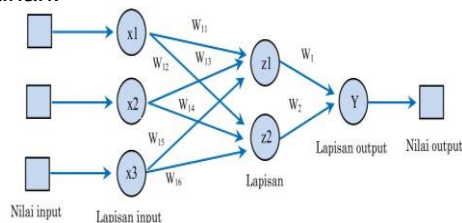
### 1. Jaringan Lapisan Tunggal

Jaringan ini terdiri dari satu lapisan input dan satu lapisan output, nauron selalu terhubung dengan lapisan input lan lapisan output. Proses pengolahan sangat cepat karena langsung diproses dalam melalui proses lapisan tersembunyi.



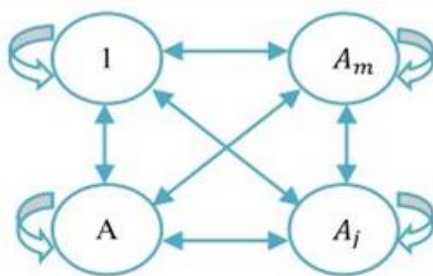
Gambar 1. Arsitektur Lapisan Tunggal.

2. Jaringan Banyak Lapisan (*Multilayer Net*)  
 Jaringan ini memiliki 3 lapisan yaitu lapisan input, lapisan output dan lapisan tersembunyi. Permasalahan bisa diselesaikan dengan jaringan ini karena sudah menggunakan system yang kompleks. Kelemahan pada jaringan ini yaitu membutuhkan waktu yang dalam dalam proses pelatihan.



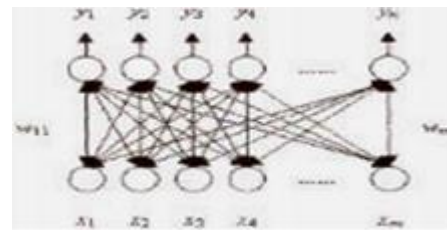
Gambar 2. Arsitektur Lapisan Multilayer.

3. Jaringan Lapisan Kompetitif (*Competitive Layer*)  
 Jaringan lapisan kompetitif merupakan jaringan yang aktif dalam bersaing untuk mendapatkan hasil.



Gambar 3. Arsitektur Lapisan Kompetitif.

(Revi et al., 2018) Pada *Bidirectional associative memory* dimungkinkan adanya hubungan timbal balik antara lapisan input dan lapisan output. Namun demikian bobot yang menghubungkan satu neuron (A) di satu lapisan dengan neuron (B) di satu lapisan lainnya akan sama dengan bobot yang menghubungkan neuron (B) ke neuron (A). Dengan kata lain, matriks bobot yang menghubungkan neuron-neuron pada lapisan output ke lapisan input sama dengan tranpose matriks bobot neuron-neuron yang menghubungkan lapisan input ke lapisan output. Secara umum, arsitektur jaringan syaraf tiruan BAM ditunjukkan Seperti pada gambar



Gambar 4. Arsitektur JST (BAM)

Metode Bidirectional Associative Memory (BAM) terbagi kedalam 2 bagian, yaitu:

1. Bidirectional Associative Memory Diskret  
 Pada Bidirectional Associativememory (BAM) diskret, terdapat 2 inputan, yaitu biner dan bipolar.
2. Bidirectional Associative Memory Kontinu  
 BAM kontinu akan mentransformasikan input secara lebih halus dan kontinu ke kawasan output dengan nilai yang terletak pada range [0,1] (Rayandra, 2023) (Rozi Meri, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian (Phi ; Lestari et al., 2023) dengan judul Desain Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Identifikasi Covid-19 dan Pneumonia menghasilkan penelitian jaringan syaraf tiruan dapat membedakan paru paru yang normal, dengan mempelajari pola citra x-ray. Metode ini mampu menghasilkan diagnosis dengan waktu yang cepat dan menghasilkan nilai yang akurat dalam pengenalan citra pada suatu penyakit yang di derita.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Lesnussa & Risamasu, 2020) yang berjudul Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* untuk Meramalkan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Maluku mampu meramalkan tingkat pengangguran terbuka di propinsi maluku.

## METODE

Untuk menyelesaikan pengenalan pola smartphone menggunakan metode *Bidirectional associative memory BAM Kontinu* dengan proses menubah nilai input dan output menjadi lebih halus dengan jarak rang nilai terdiri dari rang [0,1]. Fungsi yang digunakan yaitu berupa fungsi aktivasi sigmoid, langkah langkah metode ini dapat dilihat pada proses dibawah ini. Untuk vektor input biner, matriks bobot ditentukan sebagai :

$$w_{ij} = \sum_p (2 * s_i(p) - 1) (2 * t_i(p) - 1) \quad (1)$$

Fungsi aktivasi yang digunakan adalah :  $y_j$

Untuk lapisan output :

$$y_j = \begin{cases} 1; & \text{jikay\_in}_j > 0 \\ y_j; & \text{jikay\_in}_j = 0 \\ 0; & \text{jikay\_in}_j < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$X_i$  Pada lapisan input

$$x_i = \begin{cases} 1; & \text{jikax\_in}_i > 0 \\ x_i; & \text{jikax\_in}_i = 0 \\ 0; & \text{jikax\_in}_i < 0 \end{cases} \quad (3)$$

Vektor input bipolar, matriks bobot ditentukan sebagai berikut :

$$w_{ij} = \sum_p (s_i(p) * t_i(p)) \quad (4)$$

Fungsi aktivasi yang digunakan adalah :  $\gamma_j$  Untuk lapisan output :

$$y_j = \begin{cases} 1; & \text{jikay\_in}_j > \theta \\ y_j; & \text{jikay\_in}_j = \theta \\ -1; & \text{jikay\_in}_j < \theta \end{cases} \quad (5)$$

$X_i$  Untuk lapisan input

$$x_i = \begin{cases} 1; & \text{jika } x\_in_i > \theta \\ x_i; & \text{jikax\_in}_i = \theta \\ -1; & \text{jikax\_in}_i < \theta \end{cases} \quad (6)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

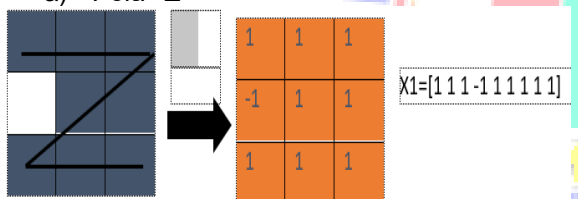
### 1. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan pertama yaitu penentuan pola smartphone yang digunakan untuk penelitian. Pola yang digunakan yaitu 5 macam pola yaitu, Pola Z, pola O, pola M, Pola X dan pola W. proses yang digunakan yaitu mengkonversikan kedalam biner dengan proses ordo 3x3.

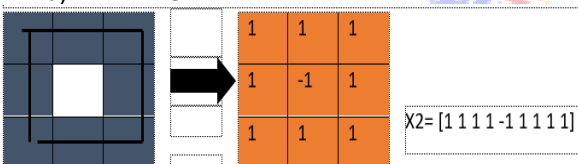
#### 2. Representasi Bipolar

Lima pola Representasi bilolar diantaranya:

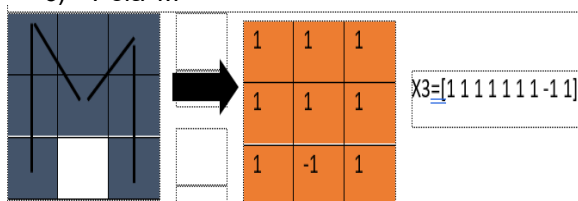
##### a) Pola "Z"



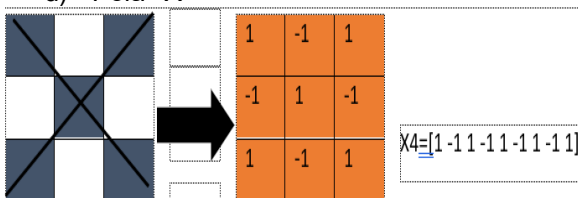
##### b) Pola "O"



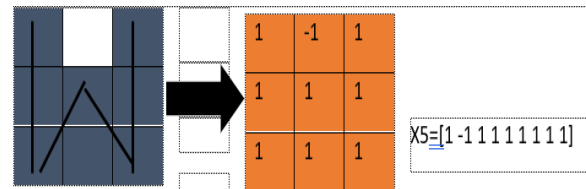
##### c) Pola "M"



##### d) Pola "X"



##### e) Pola "W"



Pola yang digunakan yaitu

1. Pola "W" disimpan pada nilai [-1,1]
2. Pola "O" disimpan pada nilai [1,1]
3. Pola "M" disimpan pada nilai [1,-1]
4. Pola "X" disimpan pada nilai [1,1]
5. Pola "W" disimpan pada nilai [-1,1]

### 3. Proses Matriks

Langkah berikutnya yaitu buat nilai matriks bobot untuk menyimpang masing masing pola tansa

#### 1. Matrik Bobot Pola "W"

$$W_{(Tanda Z)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

#### 2. Matrik Bobot Pola "O"

$$W_{(Tanda O)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

#### 3. Matrik Bobot Pola "M"

$$W_{(Tanda M)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

#### 4. Matrik Bobot Pola "X"

$$W_{(\text{Tanda X})} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} [-1, 1] \quad \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

### 5. Matrik Bobot Pola "W"

$$W_{(\text{Tanda W})} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} [-1, 1] \quad \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

### 4. Bobot Nilai W

Hasil bobot nilai W berasal dari matriks bobot yang menghubungkan langsung dengan neuron dari lapisan input ke lapisan output, selain itu matriks juga menyambungkan dari lapisan output ke input adalah  $W^T$

$$W^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 3 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & 3 & -1 & 1 & 1 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

### 5. Hasil Pengujian

#### 1) Pola "W" disimpan pada nilai [-1,1]

Pengujian jaringan dengan tanda Input Vektor "Z"

$$Y_{in1} = X_1 \cdot W = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 3 \\ 3 & 3 \\ -1 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 3 \\ 3 & 3 \\ -1 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$$

[7,7]

$$y_j = \begin{cases} 1; \text{jikay\_in}_j > \theta \\ y_j; \text{jikay\_in}_j = \theta \\ -1; \text{jikay\_in}_j < \theta \end{cases}$$

Maka :  $y_{in}[1,1]$  Tidak sama dengan Target yang diharapkan

#### 2) Pola "O" disimpan pada nilai [1,1]

Pengujian jaringan dengan tanda Input Vektor "O"

$$1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1] = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 3 & 3 \\ -1 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = [11,15]$$

$$y_j = \begin{cases} 1; \text{jikay\_in}_j > \theta \\ y_j; \text{jikay\_in}_j = \theta \\ -1; \text{jikay\_in}_j < \theta \end{cases}$$

Maka :  $y_{in}[1,1]$  sama dengan Target yang diharapkan

### 3) Pola "M" disimpan pada nilai [1,-1]

Pengujian jaringan dengan tanda Input Vektor "M"

$$Y_{in1} = X_1 \cdot W = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ 1] =$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 3 & 3 \\ -1 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = [11,7]$$

$$y_j = \begin{cases} 1; \text{jikay\_in}_j > \theta \\ y_j; \text{jikay\_in}_j = \theta \\ -1; \text{jikay\_in}_j < \theta \end{cases}$$

Maka :  $y_{in}[1,-1]$  Tidak sama dengan Target yang diharapkan

### 4) Pola "X" disimpan pada nilai [-1,1]

Pengujian jaringan dengan tanda Input Vektor "X"

$$Y_{in1} = X_1 \cdot W = [1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1] =$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 3 \\ -1 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = [7,9]$$

$$y_j = \begin{cases} 1; \text{jikay\_in}_j > \theta \\ y_j; \text{jikay\_in}_j = \theta \\ -1; \text{jikay\_in}_j < \theta \end{cases}$$

Maka :  $y_{in}[1,1]$  sama dengan Target yang diharapkan

### 5) Pola "W" disimpan pada nilai [-1,1]

Pengujian jaringan dengan tanda Input Vektor "X"

$$1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1] = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 3 & 3 \\ -1 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = [11,13]$$



$$y_j = \begin{cases} 1; & \text{jikay\_in}_j > \theta \\ y_j; & \text{jikay\_in}_j = \theta \\ -1; & \text{jikay\_in}_j < \theta \end{cases}$$

Maka :  $y_{in}[-1,1]$  Tidak sama dengan Target yang diharapkan

Hasil akhir dari 5 pola diatas terdapat 2 pola yang sesuai dengan target yang diharapkan yaitu pola O [11,15] dan pola X [7,9]. Tida semua pola bisa sesuai dengan target. Hal tersebut berhubungan dengan nilai awal dari masing masing pola yang disimpan pada representasi bipolar.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil akhir yang sudah dikerjakan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode metode Bidirectional associative memory BAM mampu menyelesaikan kasus penelitian pada pengenalan pola untuk menjaga kerahasiaan data
2. Pola yang di input terdiri dari huruf Z,O,M,X dan W, hanya pola O dan X yang sesuai dengan target yang diharapkan. Nilai yang diperoleh Pola pengenalan Smartphone terdiri dari 5 pola yaitu pola Z, pola O, pola M, pola O dan Pola W. Hasil pola yang diperoleh dari Pola Z=[7,7], pola O=[11,15], pola M=[13,7], pola X=[7,9], pola W=[11,13]. Berdasarkan hasil akhir setelah dilakukan proses pencarian 5 pola, hanya pola Z=[7,7] dan pola X=[7,9] sama dengan target yang diharapkan dalam pengenalan pola yang dimasukkan.
3. Penelitian ini bagus untuk ditingkatkan agar terhindar dari Tindakan kejahatan dalam arsip data

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada kami ucapkan kepada pihak pihak yang membantuk dalam menyelesaikan publikasi ilmiah.s

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Giawa, A. (2019). *Implementasi Metode Bidirectional Associative Memory Pada Absensi Berbasis Identifikasi Wajah ( Studi Kasus: Mts Zending Islam Indonesia Medan )*. 8, 108–111.
- [2] Husna, L., & Rizki, S. N. (2023). *Pemanfaatan JST Pengenalan Keaslian Pola Tanda Tangan untuk Pencegahan Tindakan Pemalsuan Tanda Tangan*. 08, 116–124.
- [3] Lesnussa, Y. A., & Risamasu, E. (2020). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Meramalkan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Di Provinsi Maluku. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(2), 89. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i2.3434>
- [4] Mubarak, M. F., Nasir, M., & Komalasari, D. (2020). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Penjualan Pakaian Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 1(1), 29–43. <https://doi.org/10.51519/journalcisa.v1i1.3>
- [5] Phi; Lestari, J., Nurhasanah, T. M., Wahyuni, N., & Hasanuddin, D. (2023). Desain Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk Identifikasi Covid-19 dan Pneumonia. *Perdhana R. 2023. JST ...*, 4(1), 2023.
- [6] Purba, S. (2019). *Pengenalan Karakter Menggunakan Metode Bidirectional Associative Memory ( Bam ) Kontinu*. 11(01), 89–101.
- [7] Rayandra. (2023). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Pengenalan Pola Huruf Menggunakan Metode Bidirectional Associative Memory ( BAM )*. 08, 125–133.
- [8] Revi, A., Solikhun, S., & Parlina, I. (2018). Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Tingkat Pertumbuhan Industri Mikro Dan Kecil Berdasarkan Provinsi. *Teknika*, 7(2), 129–137. <https://doi.org/10.34148/teknika.v7i2.123>
- [9] Rozi Meri, D. (2022). *Jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma hebb rule untuk diagnosa penyakit kulit manusia*. 6(2), 78–87.
- [10] Yendrizal. (2022). *Jaringan Saraf Tiruan Pengenalan Pola Huruf Sistem Matriks dengan Algoritma Hebb Rule*. 9(5), 1466–1471. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i5.5015>
- [11] Yunaldi, A., & Karnadi, V. (2022). *Metode Bidirectional Associative Memory ( BAM ) Kontinu Pengenalan Pola Karakter Untuk Keamanan Data*. 4, 380–386. <https://doi.org/10.30865/json.v4i2.5339>