

# IMPLEMENTASI ALGORITMA *BACKPROPAGATION* DALAM MEMREDIKSI JUMLAH PERKAWINAN TIDAK TERCATAT DI SIANTAR MARTOBA

Desti Aldania<sup>1</sup>, Iin Parlina<sup>2</sup>, M.Safii<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Stikom Tunas Bangsa, Pematang Siantar

E-mail: <sup>1</sup>[destialdania@gmail.com](mailto:destialdania@gmail.com), <sup>2</sup>[iinparlina34@gmail.com](mailto:iinparlina34@gmail.com), <sup>3</sup>[m.safii@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:m.safii@amiktunasbangsa.ac.id)

**Abstract** – Population growth is accompanied by an increase in adult society which enables them to continue their offspring through marriage. In Siantar Martoba District, 91,267 residents did not have a marriage certificate from the Pematangsiantar City Population and Civil Registration Service. Predictions are needed to determine the increase or decrease in the number of betel marriages in Siantar Martoba District in 2023. The Backpropagation Algorithm method is the right method for making predictions. In this research, the network architecture implemented in the Matlab application is applied. Based on the best architecture produced in this research, namely the 4-66-1 architecture with an accuracy of 86% with a mean square error of 0.00009995 and epoch 1897 iterations in 34 seconds to achieve the goal. Based on the results of this research, the number of betel marriages in 2023 will increase to 4,366 throughout Siantar Martoba Regency.

**Keywords:** ANN, Algorithms, Backpropagation, Artificial Intelligence, Unregistered Marriages

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Pencatatan perkawinan di Indonesia masih belum efektif dalam pelaksanaannya di masyarakat, salah satunya terletak di kabupaten Siantar Martoba. Sebab sebagian orang memang tidak menganggap bahwa pencatatan itu sendiri sangatlah penting dan menganggapnya sebagai hal yang sepele. Faktanya, dampak setelah menikah sangat besar jika tidak memiliki akta nikah karena hukum positif berlaku di Indonesia, tidak hanya hukum Islam. Salah satu akibat dari perkawinan yang tidak dicatatkan adalah tidak sahnya perkawinan itu, baik itu dalam pembagian harta bersama atau harta gono-gini (Syofiyullah, Susanti, and Setiawan 2023). Implikasinya, pernikahan itu tidak pernah ada. Perkawinan tidak dicatatkan terjadi karena pencatatan perkawinan perkawinan pada penduduk setempat dan pencatatan kependudukan tidak dicatatkan atau tidak dapat dicatatkan. Tujuan pencatatan perkawinan adalah untuk menciptakan ketertiban masyarakat baik dalam perkawinan Islam maupun perkawinan yang dilakukan oleh orang-orang yang tidak berdasarkan hukum Islam (Garfes 2019).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan suatu prediksi. Tentu saja diperlukan suatu metode untuk melakukan prediksi tersebut. Oleh karena itu, metode yang digunakan adalah jaringan syaraf tiruan dengan algoritma Backpropagation. Algoritma Backpropagation adalah salah satu cara yang paling populer, efektif, dan mudah dipelajari untuk mengoptimalkan pelatihan JST, yang sering digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks (Aljarofi 2019). Dalam penelitian Siantar Martoba dan Siantar Barat yang memprediksi jumlah nikah sirih, terdapat

empat penelitian yang menunjukkan bahwa Backpropagation merupakan metode yang akurat dan berguna, termasuk penelitian (Yarza et al., 2019) dengan akurasi yang didapat dari Backpropagation. metode ini 99,17% lebih tinggi dibandingkan metode lvq yang hanya mencapai akurasi 96,67% (Agustin 2022). Pada penelitian (Tantyo et al., 2021), hasil prediksi MAD yang dilakukan dengan metode Holt-Winters adalah 1,7963, dan nilai prediksi 0,00057201 diperoleh dengan metode Backpropagation, sehingga nilai dengan angka MAD prediksi error terkecil adalah nilai prediksi dengan hasil paling akurat (Tantyo and Swanjaya 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Amaly et al., 2022) dengan hasil metode yang paling optimal digunakan untuk memprediksi inflasi di Indonesia untuk periode yang akan datang adalah JST backpropagation dengan model 7-4-1 menggunakan nilai epoch 400 dan learning rate 0.1 dengan MSE = 0.0112 dan RMSE = 0.1065 (Amaly, Hirzi, and Basirun 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Zen., 2019) dengan hasil metode backpropagation merupakan cara terbaik untuk mengenali sidik jari dengan nilai keberhasilan 100% dibandingkan dengan menggunakan dimensi fraktal dengan tingkat keberhasilan 85% (Zen 2019).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwasanya algoritma *Backpropagation* dapat digunakan dalam memprediksi suatu masalah. Maka dari itu, dalam penelitian ini digunakan sebuah metode algoritma *Backpropagation* dalam memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja algoritma *Backpropagation* dalam mencari arsitektur yang terbaik guna memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat pada tahun kedepannya di Siantar Martoba. Dengan dilakukannya penelitian ini, dalam melakukan prediksi perkawinan tidak tercatat

dengan menggunakan metode algoritma *Backpropagation*, diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan berguna bagi pemerintah atau lembaga terkait dalam merencanakan kegiatan atau program untuk mengurangi perkawinan tidak tercatat seperti upaya pemberdayaan masyarakat serta pengembangan program kesadaran tentang pentingnya pencatatan perkawinan. Model neural network dapat dilatih untuk belajar dari data dan memberikan prediksi yang akurat berdasarkan faktor-faktor yang telah diteliti sebelumnya. Algoritma ini bekerja dengan menghitung gradient dari fungsi kerugian terhadap setiap parameter dalam model, dan kemudian mengupdate parameter tersebut menggunakan aturan rantai untuk meminimalkan kesalahan prediksi.

**1.2. Rumusan Masalah**

- 1) Bagaimana merancang arsitektur jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* dalam memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat di siantar martoba di tahun 2023?
- 2) Berapa tingkat akurasi yang di hasilkan? Apakah overfit atau underfit?

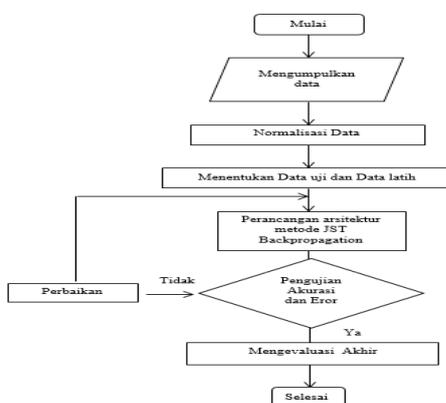
**1.3 Tujuan Penelitian**

- 1) Merancang arsitektur jaringan syaraf tiruan yang dapat memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat di siantar martoba di tahun 2023.
- 2) Menghitung tingkat akurasi jaringan syaraf tiruan yang dibuat.

**II. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Kerangka Kerja Penelitian**

Kerangka kerja penelitian ini bertujuan membantu peneliti dalam memahami konteks, menyusun dasar teoritis yang akan digunakan serta membantu menyusun hipotesis yang didasarkan pada teori-teori yang relevan.



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

1) Mengumpulkan Data

Pada tahap ini, data-data diperoleh dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Pematangsiantar.

2) Normalisasi Data

Setelah menentukan data latih dan data uji, tahapan selanjutnya adalah melakukan tahap normalisasi terhadap data tersebut dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid (Satria 2020). Proses ini bertujuan untuk mempermudah dalam perhitungan dan mendapatkan hasil prediksi yang akurat.

3) Menentukan Data uji dan data latih

Data yang diperoleh kemudian di bagi menjadi 2 data, yaitu data latih dan data uji untuk tahap selanjutnya.

4) Perancangan arsitektur metode JST Backpropagation

Dalam merancang sebuah arsitektur yang dapat menghasilkan prediksi yang optimal perlu dilakukan penginputan jumlah nilai parameter-parameter yang digunakan seperti jumlah hidden layer, laju pemahaman (learning rate), maksimum iterasi (epoch), dan momentum dengan menggunakan proses trial dan error

5) Pengujian akurasi dan error

Pada tahap ini dilakukan pengujian hasil prediksi yang diperoleh dengan cara melihat tingkat keakurasian dan error atau nilai MSE, apakah sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yang dilakukan pada masing-masing data training dan data testing. Semakin kecil nilai MSE yang diperoleh, maka kinerja prediksi yang didapatkan semakin baik (Maiyuriska 2022).

6) Mengevaluasi Akhir

Mengevaluasi akhir dilakukan untuk mengetahui apakah testing hasil pengolahan data sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini, dalam penentuan nilai output diambil dari pemilihan arsitektur terbaik yang mana dalam pemilihan arsitektur terbaik diperlukan nilai penetapan error maksimum. Pada penelitian ini menggunakan nilai error  $\leq 0.02$  agar mendapatkan nilai benar. Dalam penentuan arsitektur terbaik diperlukan arsitektur yang memiliki nilai akurasi diatas 75%.

**2.2 Perkawinan Tidak Tercatat**

Pernikahan sirih merupakan permasalahan masa kini, namun pelaku nikah sirih tidak bisa dicegah untuk melakukan hal tersebut. Sanksi yang dijatuhkan memang tidak berat dan walaupun sudah ada peraturan, sanksi tersebut selalu bisa diubah melalui uji materi di Mahkamah Konstitusi. Khoirul Abror menulis artikel tentang nikah siri dalam artikelnya yang berjudul Permasalahan Nikah Tidak Dicatat antara Hukum Nasional dan Hukum Islam. Dalam surat kabar Khoirul Abror dijelaskan bahwa nikah sirri dilakukan karena hubungan tersebut tidak

disetujui oleh orang tua kedua belah pihak atau salah satu pihak, nikah sirih dilakukan karena sudah bertahun-tahun tidak mempunyai anak, nikah sirih dilakukan karena perselingkuhan, dan nikah sirih dilakukan untuk menghindari dosa zina (Zuhrah, Mahmudah, and Juhriati 2020). Perkawinan tidak dicatatkan ini bersifat poligami, tidak diizinkan oleh pengadilan agama, dan antara lain karena mereka tidak mengetahui tata cara yang berlaku atau karena tidak mempunyai cukup dana untuk memproses surat menyurat.

### 2.3 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat komputer mampu melakukan pekerjaan serupa dan sebaik manusia, bahkan mungkin lebih baik dari pekerjaan manusia. Tujuan penting dari pengembangan kecerdasan buatan adalah membuat teknologi atau mesin menjadi lebih cerdas. Hasil dari proses ini dapat memudahkan pekerjaan manusia (Marlina 2017). Neural Network merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang bekerja dengan menerapkan kecerdasan buatan otak manusia secara terus menerus berusaha memantau atau menstimulasi proses pembelajaran otak manusia (Fadhel Hizham, Nurdiansyah, and Firmansyah 2018).

### 2.4 Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang ditransformasikan dari pengetahuan jaringan syaraf biologis sehingga jaringan syaraf tiruan mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan jaringan syaraf tiruan biologi manusia (Amani, Permana, and Zilrahmi 2023). JST mempunyai kemampuan memodelkan transmisi sinyal antar saluran saraf tiruan dalam satu arah (koneksi), kemampuan memodelkan bobot setiap koneksi, kemampuan memodelkan fungsi aktivitas saraf kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi sinyal buatan dan kemampuan memodelkan fungsi aktivitas saraf untuk mengidentifikasi sinyal buatan.

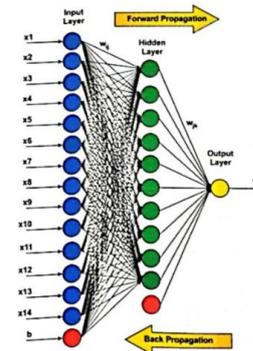
### 2.5 Algoritma Backpropagation

Backpropagation Neural Network merupakan model jaringan saraf tiruan dengan arsitektur multi-layer yang sering digunakan untuk mencari bobot optimal pada jaringan saraf tiruan. Jaringan saraf tiruan telah dikembangkan selama 50 tahun (S. and Somya 2023). Backpropagation merupakan solusi untuk memprediksi jumlah nikah sirih di masa yang akan datang, karena metode ini dapat menentukan suatu nilai berdasarkan data yang ditemukan dan mengelola data sebanyak-banyaknya untuk menjadi nilai nilai pemerintahan yang tepat (Siregar 2023).

selain itu, Algoritma Backpropagation merupakan salah satu cara yang paling populer, efektif, dan mudah dipelajari untuk mengoptimalkan pelatihan JST yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah yang rumit (Putra and Walmi 2020). Sebelum diimplementasikan pada aplikasi Matlab, data harus dinormalisasi terlebih dahulu agar nilainya tidak mencapai 0 atau 1. Oleh karena itu, data harus dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid. Hal ini dapat dilihat pada Persamaan 1 di bawah ini yang menjelaskan rumus normalisasi:

$$x' = \frac{0.8(x-b)}{(a-b)} + 0.1$$

Dimana  $x'$  merupakan hasil dari proses normalisasi,  $x$  merupakan data yang akan dinormalisasi,  $a$  merupakan data terkecil dari data penelitian,  $b$  merupakan data terbesar dari data penelitian, sedangkan 0.8 dan 0.1 merupakan nilai default untuk proses normalisasi (Efendi, Ch, and Wanto 2023). Secara umum JST terdiri dari tiga layer yang membentuknya yaitu input layer, hidden layer, dan output layer. Cara kerja ketiga layer tersebut adalah input layer merupakan masukan nilai awal yang nantinya dilewatkan ke hidden layer berupa nilai suatu bobot untuk diproses dan nantinya akan keluar melalui output layer dalam bentuk bobot pula seperti di gambarkan pada Gambar 2. Design Sistem Arsitektur.



Gambar 2. Design Sistem Arsitektur

Keterangan :

- X1 – X12 : Data masukkan (input layer)
- b (warna merah) : Bias
- $v_{ij}$  : Bobot kesimpul hidden
- $w_{ij}$  : Bobot kesimpul output
- Z1 – Z2 : Hidden Layer
- Y : Hasil keluaran output

### 2.6 Matlab

Matlab adalah perangkat lunak yang membantu kita melakukan perhitungan matematis, menganalisis data, mengembangkan algoritma, melakukan simulasi, memodelkan dan menyajikannya dalam bentuk grafik (Astuti and Alhidayatuddiniyah 2020). Versi matlab yang digunakan pada penelitian ini ialah matlab R2011a.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengolahan Data

Dalam memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat (sirih) di Siantar Martoba, maka dilakukan pengolahan dan pelatihan data yang diujikan menggunakan system komputerisasi. Data yang akan

di prediksi adalah 6 tahun sesuai dengan Tabel 1. Hal pertama yang dilakukan adalah membagi data menjadi dua bagian, yaitu data training dan testing. Berikut data nikah sirih di Siantar Martoba tahun 2017 hingga tahun 2022 :

**Tabel 1.** Daftar Kelurahan yang Akan Di Prediksi

| Nama Kecamatan       | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Kel. Naga Pita       | 2186 | 1921 | 3924 | 4828 | 5455 | 1278 |
| Kel. Naga Pitu       | 615  | 1891 | 1531 | 1954 | 2316 | 1265 |
| Kel. Pondok Sayur    | 1147 | 1372 | 2462 | 3153 | 3608 | 2139 |
| Kel. Sumber Jaya     | 1399 | 1837 | 2865 | 3534 | 4060 | 1414 |
| Kel. Tambun Nabolon  | 1128 | 1816 | 2372 | 2889 | 3380 | 617  |
| Kel. Tanjung Pinggir | 1334 | 1727 | 2541 | 3033 | 3397 | 822  |
| Kel. Tanjung Tengah  | 685  | 1322 | 1321 | 1699 | 1952 | 1078 |

**Tabel 2.** Data set *Training* Sebelum di Normalisasi

| 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|------|------|------|------|------|
| 2186 | 1921 | 3924 | 4828 | 5455 |
| 615  | 1891 | 1531 | 1954 | 2316 |
| 1147 | 1372 | 2462 | 3153 | 3608 |
| 1399 | 1837 | 2865 | 3534 | 4060 |
| 1128 | 1816 | 2372 | 2889 | 3380 |
| 1334 | 1727 | 2541 | 3033 | 3397 |
| 685  | 1322 | 1321 | 1699 | 1952 |

**Tabel 3.** Data set *Testing* Sebelum di Normalisasi

| 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------|------|------|------|------|
| 1921 | 3924 | 4828 | 5455 | 1278 |
| 1891 | 1531 | 1954 | 2316 | 1265 |
| 1372 | 2462 | 3153 | 3608 | 2139 |
| 1837 | 2865 | 3534 | 4060 | 1414 |
| 1816 | 2372 | 2889 | 3380 | 617  |
| 1727 | 2541 | 3033 | 3397 | 822  |
| 1322 | 1321 | 1699 | 1952 | 1078 |

Pada penelitian ini, data tersebut akan diimplementasikan menggunakan aplikasi matlab R2011a untuk mendapatkan hasil pernormalisasia

data dengan fungsi aktivasi sigmoid.berikut hasil pernormalisasian data :

**Tabel 4.** Data set *Training* Sesudah di Normalisasi

| 2017     | 2018     | 2019     | 2020     | 2021     |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.259664 | 0.215863 | 0.546931 | 0.696349 | 0.799983 |
| 0        | 0.210905 | 0.151402 | 0.221318 | 0.281151 |
| 0.087932 | 0.125121 | 0.305283 | 0.419495 | 0.494701 |
| 0.129584 | 0.201979 | 0.371893 | 0.482469 | 0.56941  |
| 0.084792 | 0.198508 | 0.290407 | 0.37586  | 0.457015 |
| 0.118841 | 0.183798 | 0.318341 | 0.399661 | 0.459825 |
| 0.011157 | 0.116857 | 0.116692 | 0.17917  | 0.220987 |

**Tabel 5.** Data set *Testing* Sesudah di Normalisasi

| 2018     | 2019     | 2020     | 2021     | 2022     |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.215863 | 0.546931 | 0.696349 | 0.799983 | 0.109585 |
| 0.210905 | 0.151402 | 0.221318 | 0.281151 | 0.107436 |
| 0.125121 | 0.305283 | 0.419495 | 0.494701 | 0.251896 |
| 0.201979 | 0.371893 | 0.482469 | 0.56941  | 0.132063 |
| 0.198508 | 0.290407 | 0.37586  | 0.457015 | 0.000331 |
| 0.183798 | 0.318341 | 0.399661 | 0.459825 | 0.034214 |
| 0.116857 | 0.116692 | 0.17917  | 0.220987 | 0.076527 |

Setelah dilakukannya pengolahan data sigmoid, maka akan dilakukan pengimplementasian arsitektur pada aplikasi matlab.

### 3.2 Analisis Perancangan Arsitektur Dan Pengujian Backpropagation

Setelah data selesai dinormalisasikan dan diuji menggunakan fungsi sigmoid, maka selanjutnya yang harus dilakukan ialah melakukan perancangan arsitektur dan pengujian backpropagation dengan menggunakan aplikasi matlab R2011a. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dihasilkan sebuah arsitektur terbaik

yaitu arsitektur 4-66-1 dengan akurasi 86% dengan Mean Squared Error pengujian 0.00009995 pada epoch 1897 literations yang memakan waktu selama 34 detik untuk mencapai goal. Untuk mendapatkan nilai akurasi apabila nilai error  $\leq 0.02$  maka memiliki nilai 1 (benar), jika nilai  $\geq 0.02$  memiliki nilai 0 (salah). Sehingga nilai kebenaran akurasi dibagi dengan banyaknya data yang diolah sehingga memperoleh seberapa besar keakuratan arsitektur tersebut. Dari hasil perujian arsitektur tersebut maka hasil arsitektur pada data jumlah perkawinan tidak tercatat di siantar martoba dapat dilihat pada tabel 6. Data *Training* Arsitektur model 4-66-1.

**Tabel 6.** Data *Training* Arsitektur Model 4-66-1

| Nama Kelurahan       | output | errors  | SSE         | Hasil |
|----------------------|--------|---------|-------------|-------|
| Kel. Naga Pita       | 0.8041 | -0.0041 | 0.00001681  | 1     |
| Kel. Naga Pitu       | 0.2791 | 0.0021  | 0.00000441  | 1     |
| Kel. Pondok Sayur    | 0.4854 | 0.0093  | 0.00008649  | 1     |
| Kel. Sumber Jaya     | 0.5654 | 0.004   | 0.000016    | 1     |
| Kel. Tambun Nabolon  | 0.4449 | 0.0121  | 0.00014641  | 1     |
| Kel. Tanjung Pinggir | 0.4775 | -0.0177 | 0.00031329  | 1     |
| Kel. Tanjung Tengah  | 0.2318 | -0.0108 | 0.00011664  | 1     |
| Jumlah SSE           |        |         | 0.00070005  | 100%  |
| MSE                  |        |         | 0.000100007 |       |

Dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 bahwasanya akurasi data pelatihan dan data pengujian sangat berbeda jauh karena overfitting. Dalam algoritma Backpropagation ketika model terlalu rumit atau terlalu spesifik dalam mempelajari data pelatihan, dapat menghafal data tersebut dan menghasilkan prediksi yang sangat akurat pada data pelatihan. Namun, ketika dihadapkan pada data pengujian yang belum pernah dilihat sebelumnya, model tidak dapat menggeneralisasi dengan baik dan akurasinya menurut signifikan. Hal ini terjadi karena model overfit telah mempelajari detail pada data

pelatihan yang tidak relevan. Disimpulkan model tersebut tidak dapat mengenali pola yang lebih umum dari data tersebut, sehingga tidak dapat melakukan prediksi yang akurat pada data pengujian. Dapat diambil kesimpulan dikarenakan arsitektur 4-66-1 tidak dapat menghasilkan nilai akuratan yang baik atau disebut arsitektur 4-66-1 merupakan hasil yang overfit, maka direkomendasikan pada penelitian berikutnya untuk memilih arsitektur yang lebih baik lagi agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dari penelitian sebelumnya.

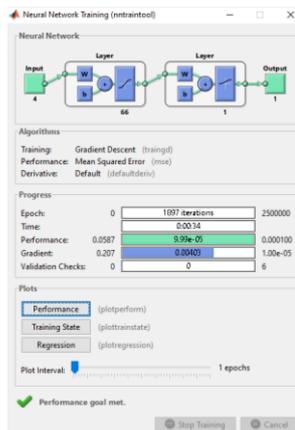
**Tabel 7.** Data *Testing* Arsitektur Model 4-66-1

| Nama Kelurahan       | output | errors  | SSE        | Hasil |
|----------------------|--------|---------|------------|-------|
| Kel. Naga Pita       | 0.1101 | -0.0005 | 0.00000025 | 1     |
| Kel. Naga Pitu       | 0.1057 | 0.0017  | 0.00000289 | 1     |
| Kel. Pondok Sayur    | 0.2521 | -0.0002 | 0.00000004 | 1     |
| Kel. Sumber Jaya     | 0.1291 | 0.003   | 0.000009   | 1     |
| Kel. Tambun Nabolon  | 0.0253 | -0.025  | 0.000625   | 0     |
| Kel. Tanjung Pinggir | 0.0264 | 0.0079  | 0.00006241 | 1     |
| Kel. Tanjung Tongah  | 0.0762 | 0.0003  | 0.00000009 | 1     |
| Jumlah SSE           |        |         | 0.00069968 | 86%   |
| MSE                  |        |         | 0.00009995 |       |

Dari tabel 7 diatas menunjukkan bahwa arsitektur 4-66-1 dapat menghasilkan keakuratas sebesar 86% dengan menghitung jumlah data yang benar berdasarkan learning rate yang telah ditentukan. Untuk menentukan nilai akurasi dengan membagi jumlah datz dikalikan dengan 100

sehingga mendapatkan persentase keakuratannya. Setelah dilakukan perujian arsitektur dengan menghitung nilai akurasi berdasarkan learning rate, kemudian data dilakukan perujian data pelatihan arsitektur 4-66-1 menggunakan aplikasi matlab R2011a dapat dilihat pada gambar 3. Hasil Pengujian Arsitektur 4-66-1.

Setelah dilakukan pengujian data latih arsitektur dengan menggunakan aplikasi Matlab, langkah selanjutnya adalah menguji hasil prediksi jumlah nikah sirih di Siantar Martoba. Prediksi jumlah nikah siri diambil dari data awal sebelum normalisasi tahun lalu, data target diambil dari target tes, data target prediksi diambil berdasarkan hasil yang diperoleh pada arsitektur terbaik. Untuk melakukan pengecekan hasil prediksi dengan cara menghitung data target prediksi dikurangi 0,1 (interval) dikalikan dengan hasil nilai terbesar dikurangi nilai terkecil pada data real lalu dibagi 0,8 (interval) dan dijumlahkan dengan nilai terkecil pada data real sehingga dihasilkan data prediksi. Berikut hasil prediksi jumlah nikah sirih di Siantar Martoba pada Tabel 8 dibawah ini :



**Gambar 3.** Hasil Pengujian Arsitektur 4-66-1

**Tabel 8.** Hasil prediksi jumlah perkawinan tidak tercatat di Siantar Martoba

| Nama Kelurahan                    | Data Real | Target    | Target Prediksi | Prediksi        |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|
| Kel. Naga Pita                    | 1278      | 0.1095845 | 0.1101          | 636.2153        |
| Kel. Naga Pitu                    | 1265      | 0.1074358 | 0.1057          | 627.8443        |
| Kel. Pondok Sayur                 | 2139      | 0.2518956 | 0.2521          | 906.3703        |
| Kel. Sumber Jaya                  | 1414      | 0.1320634 | 0.1291          | 672.3628        |
| Kel. Tambun Nabolon               | 617       | 0.0003306 | 0.0253          | 474.8833        |
| Kel. Tanjung Pinggir              | 822       | 0.0342142 | 0.0264          | 476.976         |
| Kel. Tanjung Tongah               | 1078      | 0.0765273 | 0.0762          | 571.7205        |
| <b>Jumlah Prediksi Tahun 2023</b> |           |           |                 | <b>4366.372</b> |

Semua data telah diuji dan dirampung maka selanjutnya ialah melakukan rekapitulasi arsitektur. Untuk menentukan jumlah Mean Squared Error yaitu jumlah seluruh SSE yang didapat dari hasil error

pada aplikasi matlab R2011a, kemudian hasilnya dipangkatkan sehingga jumlah total SSE dibagi seluruh data. Hasil ringkasan arsitekturnya ditunjukkan pada tabel 9 di bawah ini

**Tabel 9.** Hasil Rekapitulasi Arsitektur Perujian Data

| Arsitektur | Epoch            | Time     | MSE Pelatihan | Akurasi | MSE Pengujian | Akurasi |
|------------|------------------|----------|---------------|---------|---------------|---------|
| 4-30-1     | 20907 Iterations | 00:07:05 | 0.00009983    | 100%    | 0.00010018    | 86%     |
| 4-38-1     | 3515 Iterations  | 00:01:25 | 0.00010009    | 86%     | 0.00013367    | 86%     |
| 4-66-1     | 1897 Iterations  | 00:00:34 | 0.00010001    | 100%    | 0.00009995    | 86%     |
| 4-74-1     | 2116 iterations  | 00:00:38 | 0.00009973    | 100%    | 0.00010020    | 86%     |
| 4-88-1     | 3195 iterations  | 00:00:57 | 0.00009974    | 100%    | 0.00009974    | 86%     |

#### IV. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa dengan mengimplementasikan jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation dapat disimpulkan dapat diterapkan dalam memecahkan suatu masalah mengenai prediksi jumlah perkawinan tidak tercatat di Siantar Martoba. Pada artikel ini mengaplikasikan 5 arsitektur jaringan yang diimplementasikan pada aplikasi matlab. Adapun arsitektur yang di gunakan pada artikel ini yaitu arsitektur 4-74-1, arsitektur 4-30-1, arsitektur 4-38-1, arsitektur 4-88-1 dan arsitektur 4-66-1. Berdasarkan arsitektur terbaik yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu arsitektur 4-66-1 dengan akurasi 86% dengan Mean Squared Error pengujian 0.00009995 pada epoch 1897 literations yang memakan waktu selama 34 detik untuk mencapai goal. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka pemilihan sebuah arsitektur sangat berpengaruh terhadap akurasi yang dihasilkan. Disimpulkan model tersebut tidak dapat mengenali pola yang lebih umum dari data tersebut, sehingga tidak dapat melakukan prediksi yang akurat pada data pengujian. Pada penelitian ini dalam menentukan sebuah arsitektur yang terbaik kriteria pertama dapat dilihat dari Mean Squared Error yang ditemukan apabila Mean squared error tersebut paling kecil maka masuk pada kriteria pertama, pada kriteria kedua akurasi yang telah ditemukan apabila lebih dari 75 % maka akan masuk pada kriteria kedua, sementara pada kriteria akhir ditentukan pada epoch yang didapat. Maka prediksi jumlah perkawinan tidak tercatat pada tahun 2023 mencapai 4366 jiwa di seluruh kecamatan siantar martoba. Dikarenakan hasil yang didapatkan pada penelitian ini menghasilkan hasil yang overfit maka direkomendasikan pada penelitian berikutnya untuk memilih arsitektur yang lebih baik lagi agar mendapatkan hasil yang jauh lebih baik. Disimpulkan bahwa algoritma backpropagation sendiri tidak dapat mencegah overfitting. Overfitting dapat terjadi jika model terlalu rumit atau terlalu spesifik dalam mempelajari data pelatihan, sehingga tidak dapat menggeneralisasi dengan baik pada data pengujian yang belum pernah dilihat sebelumnya. Bagian ini memuat kesimpulan dan saran.

#### DAFTAR REFERENSI

- Agustin, Urmila. 2022. "Perbandingan Pada Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Untuk Memprediksi Hasil Panen Tanaman Jagung (Studi Kasus: Daerah Muaradua)." *Komputer*.
- Aljarofi, Amanda. 2019. "Kategori Perkawinan Belum Tercatat Dalam Blangko Kartu Keluarga Perspektif Yuridis." *Al-Hukama* 09.
- Amaly, M., Ristu Hirzi, and Basirun. 2022. "Perbandingan Metode Ann Backpropagation Dan Arma Untuk Peramalan Inflasi Di Indonesia." *Jambura* 3(November).
- Amani, Nailul, Dony Permana, and Syafrandi Zilrahmi. 2023. "Peramalan Jumlah Uang Beredar Di Indonesia Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan." *Ilmiah Ilmu Komputer* 9(1):1–9.
- Astuti, Siwi Puji, and T. W. Alhidayatuddiniah. 2020. "Pemanfaatan Software Matrix Laboratory ( Matlab ) Untuk Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa Dalam Pembelajaran Fisika Kinematika." *Pendekar* 3(2):54–57.
- Efendi, Elfin, Rita Mawarni Ch, and Anjar Wanto. 2023. "Pemanfaatan Algoritma BFGS Quasi-Newton Untuk Melihat Potensi Perkembangan Luas Tanaman Kopi Di Pulau Sumatera." *MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA* 7:473–83. doi: 10.30865/mib.v7i1.5524.
- Fadhel Hizham, Yanuar Nurdiansyah, and Diksy Firmansyah. 2018. "Implementasi Metode Backpropagation Neural Network ( BNN ) Dalam Sistem Klasifikasi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa." *Berkala Sainstek*.
- Garfes, Harry. 2019. "Pernikahan Tidak Tercatat Di Kecamatan Bungus Teluk Kabung." *Studi Islam* 14(02).
- Maiyuriska, Randi. 2022. "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Hasil Panen Gabah Padi." *Informatika Ekonomi Bisnis* 4:28–33. doi: 10.37034/infv.v4i1.115.
- Marlina, Heni. 2017. "Akibat Hukum Perkawinan Tidak Tercatat Terhadap Harta Bersama Menurut Hukum Perkawinan Indonesia." *Hukum (Xxxviii)*:1196–1208.

- Putra, Hasdi, and Nabilah Walmi. 2020. "Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation." *Teknologi Dan Sistem Informasi* 02(2020):100–107.
- S., Yosef, and Ramos Somya. 2023. "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Harga Cryptocurrency Ethereum Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." *Teknik Informatika Dan Sistem Informasi* 10(1):3–9.
- Satria, Welnof. 2020. "Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Peramalan Penjualan Produk." 1(1):14–19.
- Siregar, Andree. 2023. "Prediksi Diskon Harga Fashion Pria Pada Ecommerce Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation." *Computer Sains* 12(1):702–12.
- Syofiyullah, Moh, Dyah Susanti, and Fendy Setiawan. 2023. "Kepastian Hukum Bagi Istri Dan Anak Dalam Perkawinan Tidak Tercatat Di Indonesia, April 2023." *Hukum* 3(1):263–84.
- Tantyo, Bagus, and Daniel Swanjaya. 2021. "Perbandingan Antara Metode Holt-Winters Dan Backpropagation Pada Model Peramalan Penjualan." *Inovasi Teknologi*.
- Zen, Muhammad. 2019. "Perbandingan Metode Dimensi Fraktal Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Sistem Identifikasi Sidik Jari Pada Citra Digital." *Jitekh* 7(2):42–50.
- Zuhrah, Husnatul Mahmudah, and Juhriati. 2020. "Fenomena Perkawinan Tidak Tercatat Di Kota Bima." *Ilmiah Mandala* 6(2):26–32.

## IDENTITAS PENULIS

Nama : Desti Aldania  
NIDN/NIK : 1208127112020001  
TTL : Pondok Jeruk,  
31 Desember 2002  
Golongan/Pangkat : -  
Jabatan Fungsional : -  
Alamat Rumah : Afd III Tonduhan  
Telp. : 081262176192  
Email : [destialdania@gmail.com](mailto:destialdania@gmail.com)