

ARTICLE

Neural Network Backpropagation Untuk Prediksi Kunjungan Pada Ruang Belajar (Studi Kasus Di Bagindo Aziz Chan Youth Center Kota Padang)

Backpropagation Neural Network for Predicting Visits to Learning Spaces (Case Study at Bagindo Aziz Chan Youth Center Padang City)

Eka Sofiati*

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK”, Padang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ekasfti@gmail.com

(Disubmit 23-09-18; Diterima 23-10-10; Dipublikasikan online pada 23-02-05)

Abstrak

Ruang belajar sendiri merupakan suatu ruangan yang difungsikan untuk kegiatan belajar, komunitas, serta menunjang kreatifitas remaja. Ruang belajar pada penelitian ini dikenal sebagai Youth Center yang merupakan suatu tempat yang digunakan untuk kegiatan yang berkaitan dengan perkembangan hidup remaja. Untuk menunjang minat serta daya kreatif remaja maka didirikanlah sebuah Gedung Youth Center pertama yang ada di Sumatera. Gedung tersebut adalah Gedung Bagindo Azis Chan Youth Center yang merupakan home (rumah) untuk pelaku ekonomi kreatif Kota Padang agar dapat berkreasi dan berinovasi. Metode Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem komputasi yang di mana arsitektur dan pengolahannya berasal dari pengetahuan sel syaraf biologi, JST diterapkan dengan menggunakan program komputer untuk menyelesaikan masalah dan melakukan pembelajaran dalam prosesnya. JST biasanya diterapkan untuk peramalan. Peramalan ini bermanfaat dalam berbagai bidang terutama dalam rangka perencanaan (planning) untuk mengantisipasi berbagai situasi yang akan terjadi di masa depan. Algoritma Backpropagation ini merupakan bagian dari JST, yang mana algoritma Backpropagation ini dapat diterapkan untuk meramal atau memprediksi jumlah kunjungan ruang belajar youth center Kota Padang. Data yang akan diolah dalam penelitian ini sebanyak 10 data yang bersumber dari kunjungan ruang belajar Youth Center Kota Padang. Selanjutnya data diolah menggunakan software Matlab. Hasil dari pengujian terhadap metode ini dapat memprediksi jumlah kunjungan ruang belajar, dengan tingkat akurasi sebesar 95%. Dari hasil prediksi Kunjungan ruang belajar ini dapat digunakan untuk membantu pihak youth center Kota Padang dalam meningkatkan jumlah kunjungan ruangan belajar kedepannya dan pengelolaan fasilitas ruang belajar lebih ditingkatkan lagi.

Kata kunci: Youth Center; Jaringan Syaraf Tiruan; Algoritma Backpropagation; Peramalan; Jumlah Pengunjung.

Abstract

A self-learning space is a room used for learning activities, community engagement, and supporting the creativity of teenagers. In this research, the learning space is referred to as a Youth Center, which is a place used for activities related to adolescent development. In order to support the interests and creative abilities of teenagers, the first Youth Center building in Sumatra was established. This structure is known as the Bagindo Azis Chan Youth Center, serving as a home for creative economic players in Padang City to innovate and create. Artificial Neural Network (ANN) is a computational system whose architecture and processing are inspired by the biological neural cell knowledge. ANN is applied using computer programs to solve problems and facilitate learning processes. ANN is typically used for forecasting, which is beneficial in various fields, especially for planning to

anticipate future situations. The Backpropagation algorithm is a part of ANN and can be applied to predict the number of visits to the Youth Center learning space in Padang City. This research utilizes ten data points from visits to the Youth Center learning space in Padang as its dataset, which is processed using MATLAB software. The results of testing this method can predict the number of visits to the learning space with an accuracy rate of 95%. The predictions can assist the Youth Center in Padang City in increasing future visitations and improving the management of the learning space facilities.

KeyWords: Youth Center; Artificial Neural Network; Backpropagation Algorithm; Forecasting; Visitor Count

1. Pendahuluan

Pendahuluan disusun secara baik dengan tiga bagian penting, yang pertama menyiapkan latar belakang yang jelas dimulai dari latar ruang belajar sendiri merupakan suatu ruangan yang difungsikan untuk kegiatan belajar, komunitas, serta menunjang kreatifitas remaja. Ruang belajar pada penelitian ini dikenal sebagai *Youth Center* yang merupakan suatu tempat yang digunakan untuk kegiatan yang berkaitan dengan perkembangan hidup remaja[1]. Pada umumnya, tujuan pembangunan *Youth Center*[2] ini berguna untuk menunjang kegiatan remaja dengan beragam fasilitas penunjang yang bersifat umum guna menjadi tempat pemusatan kegiatan remaja dalam menampung dan menyalurkan minat serta bakat para remaja, dengan memanfaatkan fasilitas *Youth Center* untuk aktifitas rutin maupun insidental yang diharapkan dapat mendukung aktifitas remaja. Untuk menunjang minat serta daya kreatif remaja maka didirikanlah sebuah Gedung *Youth Center* pertama yang ada di Sumatera. Gedung tersebut adalah Gedung Bagindo Aziz Chan Youth Center yang merupakan *home* (rumah) untuk pelaku ekonomi kreatif Kota Padang agar dapat berkreasi dan berinovasi.

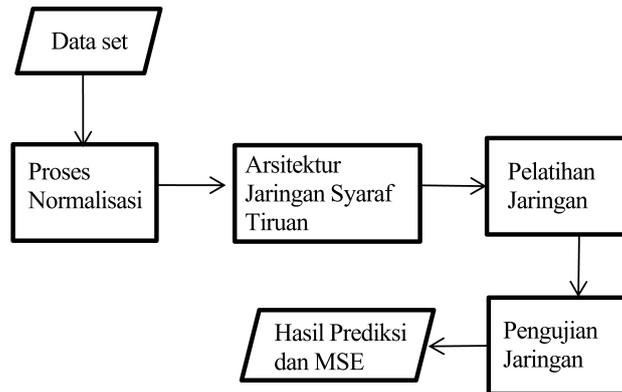
Peramalan (*forecasting*)[3] adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memprediksikan atau memperkirakan kejadian di masa yang akan datang. Peramalan ini bermanfaat dalam berbagai bidang terutama dalam rangka perencanaan untuk mengantisipasi berbagai keadaan yang akan terjadi di masa depan[4]. Metode Jaringan Syaraf Tiruan adalah sistem komputasi yang di mana arsitektur dan pengolahannya berasal dari pengetahuan sel syaraf biologi dalam otak manusia[5], jaringan syaraf diterapkan menggunakan program komputer untuk menyelesaikan masalah dan melakukan pembelajaran dalam prosesnya[6]. *Backpropagation* merupakan model Jaringan Syaraf Tiruan yang memiliki multi-layer[7]. Serupa dengan model jaringan syaraf yang lainnya, serta mempunyai kemampuan ketika memahami pola yang digunakan untuk pelatihan (*training*) dan merancang jaringan secara baik untuk input yang sama tapi tidak serupa kemudian digunakan dalam kemampuan pelatihan. Dengan algoritma *Backpropagation* ini dapat diterapkan untuk meramal atau memprediksi[8].

Berbagai penelitian telah mengimplementasikan metode *Backpropagation* dalam berbagai konteks, termasuk dalam memprediksi kunjungan wisatawan[9]. Menerapkan metode *Backpropagation* digunakan untuk memperkirakan atau memprediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia dengan arsitektur yang dibangun adalah 4-9-1, menghasilkan MEA 0,247[10]. Pengolahan prediksi kunjungan wisata yang dilakukan oleh turis mancanegara ke kota Bukittinggi dengan metode *Backpropagation* ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 95,64%[11]. Dengan metode *Backpropagation* menghasilkan penelitian yang memberi petunjuk baru tentang prediksi iklim, pengendalian banjir, dan ketahanan kekeringan[12]. Penelitian kinerja numerik menggunakan metode *Backpropagation* menghasilkan tiga kasus berbeda menggunakan turunan FO telah diperiksa untuk output numerik dari model FWP[13]. Hasil prediksi yang optimal adalah 0,98946, sehingga penelitian ini sangat membantu dalam peramalan biaya produksi yang optimal dan efisien[14]. Dengan metode *Backpropagation* ini menghasilkan hasil akurasi tertinggi sebesar 88,0356%[15]. Penelitian prediktif kontrol suhu tangki menggunakan metode *Backpropagation* menunjukkan hasil simulasi bahwa metode kontrol baru dapat mengurangi kesalahan prediksi BPNN dan secara efektif mengontrol suhu uji tangki[16]. Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *Backpropagation* mampu membantu mengungkap pola-pola masa lalu dan mengaplikasikannya untuk memprediksi masa depan.

Dalam kerangka ini, penelitian ini akan mengeksplorasi penerapan metode *Backpropagation* dalam meramalkan jumlah pengunjung *Youth Center* Bagindo Aziz Chan di Kota Padang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang bagaimana teknologi dan inovasi dapat diterapkan dalam pengelolaan fasilitas khususnya di *Youth Center*.

2. Metode

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif, dimana metode ini melakukan proses perhitungan prediksi angka jumlah kunjungan ruang belajar youth center berdasarkan algoritma dengan variabel data yang digunakan. Pengolahan perhitungan angka dilakukan searah dengan langkah-langkah metode algoritma yang dipakai. Selain metode penelitian secara kuantitatif yang digunakan, penelitian ini juga menyajikan kerangka pikir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

2.1 Data Set

Berdasarkan kerangka pikir penelitian yang tersedia pada gambar 1 mendeskripsikan bahwa pembahasan dimulai dari tahap menemukan data set yang akan dipakai dalam proses prediksi. Data set yang digunakan dalam perhitungan diambil dari data jumlah kunjungan ruang belajar yang terdapat pada youth center Kota Padang pada September tahun 2022 hingga Juni 2023. Berikut data jumlah kunjungan ruang belajar *Youth Center* kota Padang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Kunjungan Ruang Belajar *Youth Center*

Bulan	Total Kunjungan
Sep-2022	24
Okt-2022	581
Nov-2022	2113
Des-2022	4130
Jan-2023	6377
Feb-2023	8604
Mar-2023	7253
Apr-2023	4329
Mei-2023	8167
Jun-2023	6745

Selain data jumlah kunjungan ruang belajar youth center yang dipakai sebagai data set dalam penelitian, adapun data lain yang juga akan dipakai sebagai variabel prediktor untuk melakukan proses prediksi. berikut variabel prediktor yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Variabel Prediktor Prediksi

Total Kunjungan	Cuaca	Masa Libur
24	1	0
581	1	1
2113	1	0
4130	1	1
6377	1	1
8604	1	1
7253	0	1
4329	1	1
8167	1	1
6745	0	1

Tabel prediktor untuk variabel cuaca ini adalah jika 1 maka terjadi hujan dan 0 terjadi kemarau, sedangkan untuk variabel Masa Libur jika 1 artinya ada libur, dan 0 tidak ada libur.

2.2 Proses Normalisasi Data

Transformasi data dipakai untuk mengubah data menjadi data yang bisa digunakan dalam proses pelatihan dalam jaringan. Fungsi aktivasi yang digunakan untuk mengolah data di atas adalah fungsi sigmoid (biner). Berikut persamaan (1) untuk normalisasi data.

$$X' = \frac{0.8 \times (x - a)}{b - a} + 1 \tag{1}$$

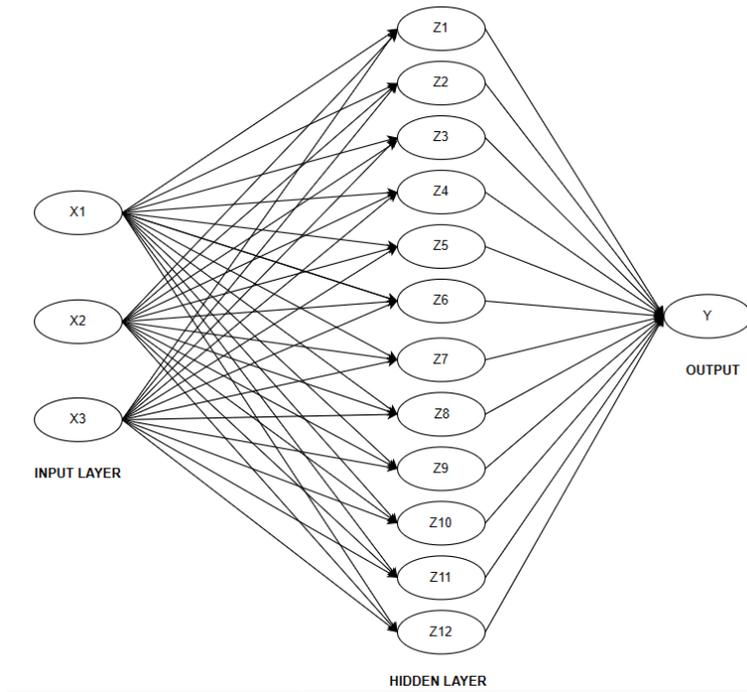
Setelah proses transformasi pada data telah dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan 1, maka hasil dari proses transformasi dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Transformasi Data

Bulan	Total Kunjungan (X1)	Cuaca	
		(X2)	Masa Libur (X3)
Sep-2022	0,1	0,9	0,1
Okt-2022	0,1519	0,9	0,9
Nov-2022	0,2947	0,9	0,9
Des-2022	0,4828	0,9	0,9
Jan-2023	0,6923	0,9	0,9
Feb-2023	0,9	0,9	0,9
Mar-2023	0,774	0,1	0,9
Apr-2023	0,5013	0,9	0,9
Mei-2023	0,8592	0,9	0,9
Jun-2023	0,7266	0,1	0,9

2.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Pembentukan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan, terdapat beberapa hal yang harus dilakukan yaitu menentukan jumlah layer pada input layer, hidden layer dan output layer.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

2.4 Pelatihan Jaringan

Tahap proses pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dilakukan secara tahap pertahap supaya mendapatkan hasil yang optimal. Pada tahap ini terdapat 3 fase yang akan dilakukan. Berikut tahap-tahapan tersebut:

Tahapan 1: Perhitungan Propagasi Maju (*Feedforward*) Tahap ini menghitung keseluruhan keluaran dari lapisan tersembunyi Z_j ($j = 1, 2, \dots, p$), dengan persamaan (2) dan persamaan (3).

$$z_{net_j} = v_{0j} \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (2)$$

$$z_{inj} = f(z_{inj}) \frac{1}{1 + e^{-(z_{inj})}} \quad (3)$$

Hitung semua nilai keluaran (*output layer*) di unit y_k ($k = 1, 2, \dots, p$)

Dimana:

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \quad (4)$$

$$y_k = f(y_{net_k}) \frac{1}{1 + e^{-(y_{net_k})}} \quad (5)$$

Tahapan 2: Perhitungan Propagasi Mundur (*Backpropagation*) Pada tahap ini dilakukan Penyesuaian bobot dan bias diawali dengan perhitungan tingkat error sebagai berikut: y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \quad (6)$$

Ketika nilai *error* masih belum mencapai target, maka dilanjutkan dengan menghitung hitung suku perubahan bobot W_{kj} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot W_{kj}) dengan laju percepatan α , $\alpha=0.2$ (*learning Rate*).

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad (7)$$

Berikutnya hitung faktor δ lapisan tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap *hidden layer*.

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \tag{8}$$

Kemudian hitung faktor kesalahan δ di unit tersembunyi dengan persamaan 9.

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j(1 - z_j) \tag{9}$$

Hitung suku perubahan bobot ke unit tersembunyi untuk memperbaiki nilai V_{ij} dengan persamaan 10:

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_i z_i \tag{10}$$

Selanjutnya, hitung koreksi nilai bias ke lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dengan persamaan 11.

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_i \tag{11}$$

Tahapan 3: Perubahann Bobot dan Bias Pada tahapan ini dihitung perubahan nilai bobot dari *input layer* menuju *hidden layer* dengan persamaan 12.

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{jk} \tag{12}$$

Selanjutnya hitung perubahan bobot dari *hidden layer* menuju *output layer* dengan menggunakan persamaan 13

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \tag{13}$$

Tahap selanjutnya adalah mencari nilai bias baru pada unit *hidden layer* dengan persamaan 14.

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{jk} \tag{14}$$

Hitung perubahann nilai bias pada lapisan tersembunyi ke lapiisan keluaran dengan persamaan 15.

$$w_{ji}(\text{baru}) = w_{ji}(\text{lama}) + \Delta w_0 \tag{15}$$

2.5 Pengujian Jaringan

Pengujian dilakukan menggunakan model pola arsitektur 3-12-1 dengan mengambil 3 data uji (testing) yaitu dengan data pada bulan April, Mei, dan Juni. Tabel 4 menampillkan hasil pengujian dengan menggunakan 3 data tersebut.

Tabel 4. Hasil Pengujian dengan Data Uji (*Testing*)

Bulan	Jumlah Pengunjung (Actual)	Target (Pengunjung)	Prediksi (Pengunjung)
APR	4329	8167	7413
MEI	8167	6745	7129
JUNI	6745	6745	6500

2.6 Hasil Prediksi dan MSE

Setelah mendapatkan hasil JST dilakukan pengujian menggunakan motode *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan persamaan 16 dan 17.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T_k)^2}{n} \tag{16}$$

$$MAPE = \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{D_a - D_p}{D_a} \right\} \times 100 \quad (17)$$

Nilai MSE ini mengindikasikan seberapa akurat nilai *output* aktual dengan nilai yang sebenarnya. Apabila semakin kecil nilai MAPE dan RMSE, maka semakin optimal model prediksi dengan perhitungan yang lebih dekat data sebenarnya. Nilai bobot optimum dengan nilai MAPE dan RMSE terkecil akan disimpan untuk pembentukan struktur arsitektur jaringan yang akan digunakan pada tahap prediksi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah model arsitektur dengan tingkat akurasi yang terbaik dan hasil peramalan jumlah kunjungan ruang belajar *youth center*.

3. Hasil

Hasil dari penelitian ini terdapat parameter pelatihan jaringan yang telah dilakukan iterasi menggunakan sistem yang dibangun dalam penelitian ini. Pelatihan ini akan diamati respon pembelajaran JST terhadap perubahan nilai parameter jaringan secara *trial and error* sehingga ditemukan nilai yang paling optimal dan akurat. Parameter yang akan diuji coba adalah jumlah layer tersembunyi (*hidden layer*), nilai learning rate, toleransi *error* serta total iterasi (*epoch*). Nilai yang menjadi objek observasi adalah nilai MSE tiap parameter, nilai MAPE dan Akurasi yang diperoleh setelah pelatihan, berikut hasil dari parameter pelatihan jaringan tersebut pada Tabel 5.

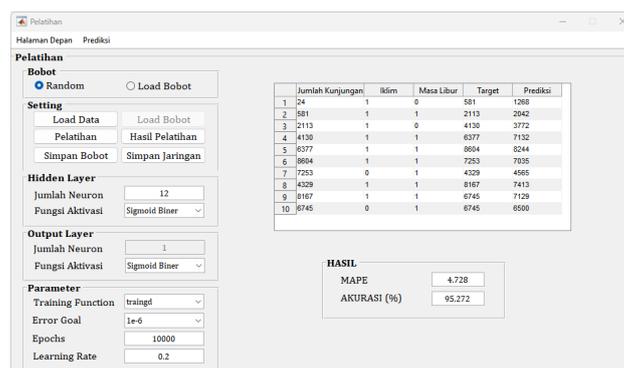
Tabel 5. Kombinasi Parameter Pelatihan JST

No	Arsitektur	Epoch	Error Goal	MSE	MAPE	Akurasi (%)
1	3-4-1	10.000	1e-6	0,0130	11,6097	88%
2	3-6-1	10.000	1e-6	0,0048	6,5772	93%
3	3-8-1	10.000	1e-6	0,0049	7,2908	92%
4	3-10-1	10.000	1e-6	0,0037	6,0576	93%
5	3-12-1	10.000	1e-6	0,0021	4,7280	95%
6	3-14-1	10.000	1e-6	0,0043	6,3680	93%
7	3-16-1	10.000	1e-6	0,0042	5,9786	94%

Berdasarkan perhitungan tersebut, diketahui bahwa pola JST Backpropagation dengan Arsitektur 3-12-1 dan dengan 10.000 epoch, menghasilkan MSE terendah yakni 0,0021, MAPE 4,7280, dengan akurasi 95%. Selanjutnya dilakukan uji coba melalui aplikasi yang telah dibangun.

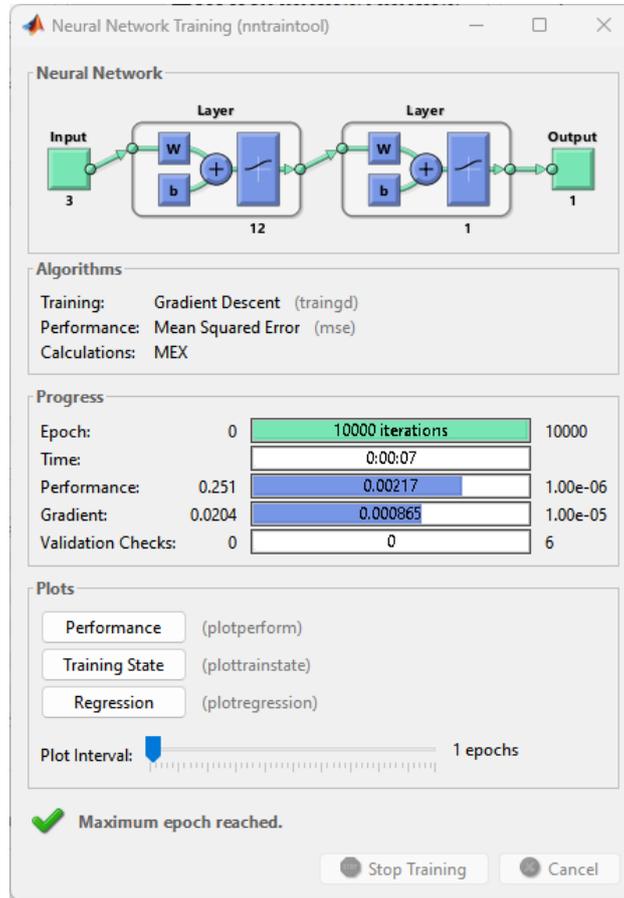
3.1 Hasil Implementasi Sistem Menggunakan Matlab

Pada penelitian ini dibentuk sebuah perancangan sistem menggunakan GUI Matlab untuk memprediksi jumlah kunjungan ruang belajar *youth center* Kota Padang. Pelatihan arsitektur dilakukan dengan pola 3-12-1 dengan epoch 10000, fungsi aktifasinya sigmoid biner dan learning rate 0,2.

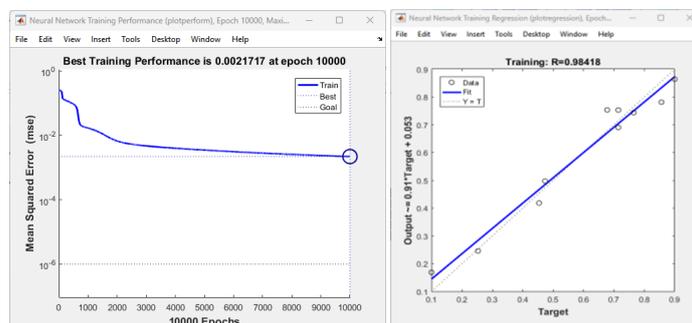


Gambar 3. Sistem GUI untuk Pelatihan Data Prediksi Kunjungan Ruang Belajar

Terlihat pada Gambar 3 ini, menampilkan data prediksi kunjungan ruang belajar yang akan diolah melalui sistem GUI Matlab. Data yang diolah dengan menggunakan arsitektur 3-12-1, dimana arsitektur ini telah menjadi arsitektur terbaik, dengan menghasilkan MAPE 4.728 dan MSE terendah yakni 0,0021 dengan akurasi 95,27%. Setelah data tersebut diolah maka, akan terbentuk Model Arsitektur JST Pada Matlab Seperti pada Gambar 4.

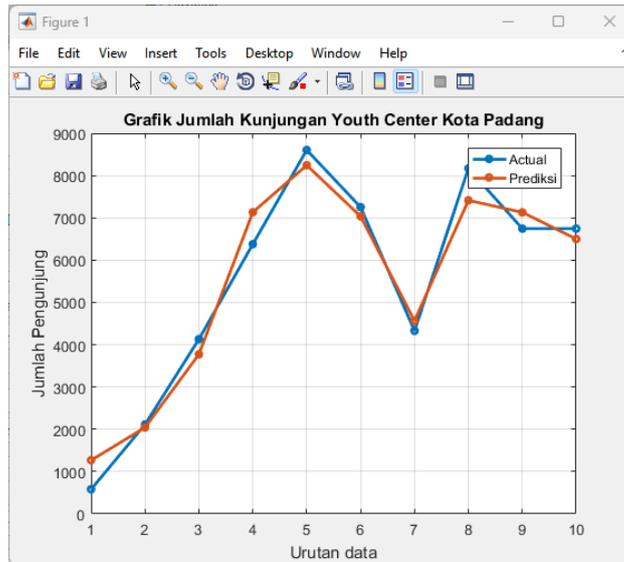


Gambar 4. Model Arsitektur JST Pada Matlab



Gambar 5. Hasil Pelatihan Jaringan Backpropagation

Gambar 4 memperlihatkan Neural Network yang terbentuk. Gambar 5 diperoleh hasil yaitu dengan menggunakan pola 3-12-1 didapatkan nilai MSE pelatihan terbaik iterasi ke 10000 dari 10000 iterasi yang direncanakan dengan nilai MSE 0.0021717 dan nilai regresi sebesar $R = 0.98418$ yang berarti antara variabel-variabel aktual dengan JST pada pengujian mempunyai korelasi yang baik. Ukuran korelasi sebesar 0,9984 menunjukkan adanya derajat asosiasi yang tinggi. Hasil regresi pada Gambar 4 juga menunjukkan verifikasi data antara data aktual dengan JST ada perbedaan atau selisih namun tidak begitu signifikan.



Gambar 6. Grafik Hasil Pelatihan

Hasil grafik prediksi pada Gambar 6 menunjukkan bahwa pada pola ini hasil pelatihan Backpropagation sangat baik dalam melakukan prediksi, hal ini dapat dilihat dari nilai MAPE yang dihasilkan di bawah 10% yang artinya kemampuan model prediksi dikategorikan sangat baik. Hasil pelatihan dari arsitektur 3-12-1 dengan akurasi 95% menghasilkan prediksi yang tidak jauh dari nilai target yang diberikan. Hasil dari pelatihan tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.

	Jumlah Kunjungan	Cuaca	Masa Libur	Target	Prediksi
1	24	1	0	581	1268
2	581	1	1	2113	2042
3	2113	1	0	4130	3772
4	4130	1	1	6377	7132
5	6377	1	1	8604	8244
6	8604	1	1	7253	7035
7	7253	0	1	4329	4565
8	4329	1	1	8167	7413
9	8167	1	1	8745	7129
10	8745	0	1	8745	6500

HASIL	
MAPE	4.728
AKURASI (%)	95.272

Gambar 7. Hasil Prediksi dengan Arsitektur 3-12-1

4. Pembahasan

Selanjutnya dari parameter pelatihan yang telah dilakukan. Kemudian pengujian kemungkinan jumlah pengunjung ruang belajar dengan pelatihan menggunakan hasil pola pelatihan jaringan Backpropagation 3-12-1 dengan 10.000 iterasi, sehingga diperoleh hasil seperti Gambar 8.



Gambar 8. Pengujian Hasil Prediksi untuk Bulan Juli 2023

Hasil prediksi tersebut didapatkan prediksi jumlah kunjungan untuk bulan berikutnya yakni bulan Juli terdapat 6500 pengunjung, kemudian dibandingkan dengan nilai Aktual prediksi jumlah kunjungan ruang belajar yang terjadi pada bulan sebelumnya yakni bulan Juni 2023 seperti yang tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Prediksi dengan Nilai Aktual

Bulan	Jumlah Pengunjung (Actual)	Prediksi (Pengunjung)
JUNI	6745	6500

Dari hasil Tabel 6 di atas, dapat dilihat hasil perhitungan algoritma *Backpropagation* dengan jumlah pengunjung secara aktual 6745 pengunjung, yang dimana pada bulan tersebut terjadi kemarau dan terdapat hari libur pada Juni 2023, dari jumlah kunjungan pada bulan sebelumnya tersebut pada sistem akan menghasilkan prediksi untuk Bulan Juli 2023, dimana terdapat 6500 pengunjung yang akan mengunjungi ruang belajar pada bulan Juli 2023.

5. Simpulan

Berdasarkan pelatihan JST *Backpropagation* model arsitektur JST yang digunakan yaitu jaringan multi-layer 3 input layer, 12 *hidden layer* dan 1 *output layer* dengan nilai MSE sebesar 0,0021717, nilai MAPE 4,728% dan MSE atau akuranya 95,27%. Perhitungan prediksi kunjungan ruang belajar *youth center* dengan menggunakan JST *Backpropagation* dapat dikatakan sangat baik dalam prediksinya walaupun terdapat sedikit selisih antara data aktual dengan data prediksi. Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* mampu melakukan prediksi terhadap jumlah kunjungan ruang belajar *youth center* Kota Padang dengan jumlah data uji sebanyak 10 bulan, hal ini dibuktikan dengan tingkat akurasi yang dihasilkan yaitu sebesar 95%. Dengan tingkat akurasi yang didapatkan menunjukkan bahwa metode *Backpropagation* adalah metode yang sangat baik digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan ruang belajar *youth center* Kota Padang. Hasil perancangan dan aplikasi yang dibangun menggunakan Matlab dapat digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan ruang belajar *youth center* Kota Padang, dan selanjutnya hasil prediksi tersebut dapat digunakan untuk total jumlah kunjungan per bulannya.

Pustaka

- [1] I. S. Sampe, A. R. Nurmaningtyas, and I. S. Zulfiana, "Perencanaan Youth Center Dengan Pendekatan Arsitektur High-Tech Di Kota Jayapura," *Jurnal MEDIAN Arsitektur dan Planologi*, vol. 12, no. 2, pp. 62–71, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.58839/jmap.v12i2.1095>
- [2] N. Gusti, A. Trisnawati, I. Gede, S. Darmawan, M. Anggita, and W. Linggasani, "Pendekatan Arsitektur Kontemporer Pada Bangunan Youth Center Di Denpasar," *Jurnal Ilmiah Arsitektur.*, vol. 9, no. 1, pp. 30–39, 2021. [Online]. Available: <https://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/undagi/index>
- [3] A. Lusiana and P. Yuliarty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMIN-TAAN ATAP di PT X," *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020.

- [4] M. A. Putri and T. Sukmono, "Forecasting Analysis Sales of Shrimp Cracker Using Artificial Neural Network Method (ANN)," *Jurnal Industrial Engineering*, vol. 370, no. 1, p. 514, 2022. [Online]. Available: <http://doi.org/10.21070/ijccd.v4i1.843>
- [5] M. N. Fadilah, A. Yusuf, and N. Huda, "Prediksi Beban Listrik Di Kota Banjarbaru Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan Epsilon*, vol. 14, no. 2, p. 81, 2021.
- [6] N. F. Hasan, K. Kusriani, and H. A. Fatta, "Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Pada Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 179–188, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v5i2.1607>
- [7] D. Pitriyani and Y. Permanasari, "Prediksi Jumlah Penumpang Pesawat dengan Backpropagation Neural Network," *Jurnal Riset Matematika*, vol. 2, no. 2, pp. 129–136, 2022.
- [8] N. Yeni and Y. Yuhandri, "Tingkat Korelasi Prestasi Akademik Terhadap Siswa SMP Menggunakan Metode Backpropagation," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, vol. 3, no. 3, pp. 108–113, 2021.
- [9] N. Aulya, "Prediksi Kunjungan Wisata Kota Payakumbuh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, vol. 4, no. 4, pp. 130–135, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.37034/infeb.v4i4.157>
- [10] K. A. Salim, N. Nafi'iyah, and S. Mujilawati, "Backpropagation to Predict the Number of International Tourists to Indonesia," *Jurnal Informatika.*, vol. 11, no. 2, pp. 146–152, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.32664/smatika.v11i02.622>
- [11] R. Sovia, M. Yanto, and P. Melati, "Prediksi Jumlah Kunjungan Wisata Mancanegara Dengan Algoritma Backpropagation," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 355, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.2048>
- [12] Z. Sabir, R. Sadat, M. R. Ali, S. Ben Said, and M. Azhar, "A numerical performance of the novel fractional water pollution model through the Levenberg-Marquardt backpropagation method," *Arabian Journal of Chemistry*, vol. 16, no. 2, pp. 1–10, 2023.
- [13] Y. Wang, J. Liu, R. Li, X. Suo, and E. Lu, "Precipitation forecast of the Wujiang River Basin based on artificial bee colony algorithm and backpropagation neural network," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 59, no. 3, pp. 1473–1483, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.04.035>
- [14] M. Thoriq, "Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 27–32, 2022.
- [15] E. Elisawati, A. Linarta, A. M. I. Putra, and H. Elvaningsih, "Analysis of Backpropagation Method in Predicting Drug Stock," *SinkrOn*, vol. 7, no. 2, pp. 297–307, 2022.
- [16] Q. Zhao, Q. Liu, N. Cao, F. Guan, S. Wang, and H. Wang, "Stepped Generalized Predictive Control of Test Tank Temperature Based On Backpropagation Neural Network," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 60, no. 1, pp. 357–364, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.08.032>