

## PENERAPAN METODE BACKPROPAGATION DALAM PERAMALAN JUMLAH PERJALANAN WISATAWAN NUSANTARA

Muhammad Rifky Ananda<sup>1</sup>, Dicky Apdilah<sup>2</sup>

Universitas Asahan, Asahan

email: <sup>1</sup>rifky07203@gmail.com, <sup>2</sup>dicky@nusa.net.id

**Abstract:** *An major part of Indonesia's economy is tourism. Accurate forecast techniques are necessary due to the variation in the amount of domestic tourists visiting different provinces. The goal of this study is to use Artificial Neural Networks (ANN) and the backpropagation technique to create a prediction model. The BPS data utilized spans the years 2018–2024. A binary sigmoid function was used to normalize the data, which were then divided into training and testing sets and trained until the MSE was as low as possible. High forecast accuracy is demonstrated by the results. It is anticipated that the model would facilitate data-driven decision-making in the administration of the tourist industry.*

**Keyword:** *artificial neural network, backpropagation, prediction, domestic travel, and tourism.*

**Abstrak:** Sektor pariwisata memainkan peran yang signifikan dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Ada cara untuk memprediksi jumlah wisatawan yang datang ke nusantara ke berbagai provinsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan algoritma backpropagation Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk membuat model yang dapat memprediksi jumlah wisatawan yang akan datang ke setiap provinsi. Data mencakup perjalanan wisatawan dari 2018 hingga 1924, menurut BPS. Data dibagi menjadi data pelatihan dan pengujian setelah dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid biner. Model JST dilatih untuk mencapai nilai MSE minimal. Hasil latihan menunjukkan bahwa JST sangat akurat dalam memprediksi jumlah perjalanan wisatawan. Penelitian ini dimaksudkan untuk berfungsi sebagai referensi dalam penggunaan data dalam proses pengambilan keputusan di industri pariwisata.

**Kata kunci:** wisatawan nusantara; jaringan syaraf tiruan; backpropagation; prediksi; pariwisata.

### PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah pariwisata. Warisan sejarahnya yang berharga, keindahan alamnya yang menakjubkan, dan budayanya yang kaya menarik wisatawan ke Indonesia. Jumlah turis yang datang ke berbagai provinsi Indonesia seringkali tidak tetap. Jumlah perjalanan wisatawan ke Indonesia dapat berubah secara signifikan dari tahun ke tahun, menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Perubahan ini dipengaruhi

Prediksi dapat membantu manajemen pariwisata. Dalam hal ini, teknologi informasi dan analisis data sangat penting. Salah satu cara terbaik untuk memprediksi jumlah pengunjung adalah jaringan syaraf tiruan (JST), yang menggunakan algoritma backpropagation. Kami berharap dapat menggunakan algoritma ini untuk mengidentifikasi pola yang kompleks dalam data yang sangat besar, dan saya juga berharap dapat menggunakan JST untuk mengumpulkan data historis dan variabel yang mempengaruhinya.

Studi menunjukkan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan (JST) berfungsi dengan baik untuk memprediksi jumlah pengunjung yang datang ke berbagai tempat wisata. Misalnya, (Armaya Putri et al., 2021) menggunakan algoritma *Backpropagation* dan data dari Badan Pusat Statistik untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan asing ke Indonesia. Prediksi mereka cukup akurat untuk mendukung kebijakan pariwisata nasional. Selanjutnya, (Aulya, 2022) menggunakan data historis untuk memprediksi jumlah wisatawan yang akan datang ke Kota Payakumbuh. JST mampu menangkap pola kunjungan, menurut penelitian ini. Sebaliknya, penelitian dalam jurnal (Riski et al., 2024) menemukan bahwa JST dapat dengan akurat memprediksi kunjungan wisatawan domestik di berbagai provinsi Indonesia.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, menggunakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang mencakup jumlah perjalanan wisatawan domestik dari tahun 2018 hingga tahun 2020. Data dibagi menjadi data pelatihan dan pengujian setelah dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid biner. Arsitektur multilayer perceptron digunakan untuk model JST. Ini memiliki satu lapisan tersembunyi, fungsi aktivasi sigmoid, dan parameter pelatihan seperti learning rate 0.1, epoch maksimum 1000, dan target error 0.0001.

**Tabel 1 Tabel Data Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Menurut Provinsi Asal**

No	Provinsi	Per Tahun						
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	ACEH	4748843	5375553	4742346	7420553	7420553	8044443	1377443
2	BUMAHUTRA UTARA	13951118	8576580	13951117	1887750	21892288	20311800	5234411
3	BUMAHUTRA BAKAT	4402037	3842170	7076007	8477000	10750000	12820000	17820000
4	BALI	7020000	37100000	10000000	4887411	8000011	11117000	18100000
5	BANJAR	2200000	7072417	3700000	3000000	3000000	3700000	8120000
6	BENGLURU	8147000	16800000	1810000	8140000	8000000	81410000	10000000
7	BENGKULU	3818100	4000000	1480700	1480000	1000000	1000000	4000000
8	BANTEN	4881000	1781170	1070000	8810000	10741000	10741000	1810000
9	BORNEO	1000000	4888100	888100	888100	1000000	1000100	1000000
10	BUP. BALI	4811100	1111100	481000	100700	781100	888881	1000100
11	BALI	4810100	1111100	481000	1000000	1111100	1811000	1000000
12	BUMAHUTRA BAKAT	2000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
13	BUMAHUTRA BAKAT	2000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
14	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
15	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
16	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
17	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
18	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
19	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
20	BANTEN	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000

**Kerangka Kerja Penelitian**

Struktur penelitian ini dirancang untuk membantu pembaca memahami metode yang digunakan dalam penelitian ini.



**Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian**

Setiap tahap kerangka kerja penelitian digambarkan sebagai berikut:

**Input Data**

Pada bagian ini, data jumlah perjalanan wisatawan ke Indonesia dimasukkan menurut provinsi tujuan. Data ini mencakup jumlah perjalanan tahunan yang dirangkum berdasarkan provinsi seperti Aceh, Sumatera Utara, dll.

**Study Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan melihat literatur sebelumnya yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, dan laporan penelitian. Referensi ini digunakan untuk memperkuat landasan teori dan metodologi penelitian.

**Analisis Data Sekunder**

Data sekunder berasal dari sumber resmi seperti lembaga statistik nasional, yang memiliki informasi yang dapat diandalkan tentang jumlah perjalanan wisatawan domestik.

**Pra-Pemrosesan Data**

Pada saat ini, tujuan pemrosesan data melalui metode jaringan syaraf tiruan (JST) adalah untuk mengkonsentrasikan pola jumlah perjalanan wisatawan berdasarkan distribusi tahunan.

**Normalisasi Data**

Agar model jaringan syaraf tiruan dapat berfungsi dengan baik di sini, data

harus dinormalisasi dalam rentang tertentu, seperti 0 hingga 1. Ini menghindari bias pada skala data yang terlalu besar dan mempercepat proses pelatihan. Metode normalisasi yang digunakan disesuaikan untuk memenuhi persyaratan algoritma backpropagation.

**Pembagian Data Pelatihan & Pengujian**

Dua komponen utama dari data yang telah dinormalisasi pada bagian ini adalah data pelatihan dan pengujian. Biasanya, rasio 80:20 atau 70:30 digunakan untuk membangun model, dan data pengujian digunakan untuk menguji akurasi model terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

**Proses Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan**

Pada titik ini, algoritma backpropagation digunakan untuk melatih model JST. Parameter penting seperti jumlah neuron, jumlah lapisan tersembunyi, fungsi aktivasi, dan kecepatan belajar telah ditetapkan sebelumnya. Pelatihan berlanjut melalui iterasi hingga model menghasilkan nilai kesalahan terkecil mungkin terhadap data pelatihan.

**Prediksi**

Langkah selanjutnya adalah memprediksi jumlah perjalanan wisatawan domestik menggunakan data pengujian; prediksi ini kemudian dibandingkan dengan data aktual untuk mengetahui seberapa akurat model.

**Evaluasi Model (MSE/RMSE)**

Untuk mengevaluasi sistem, metrik seperti *mean squared error (MSE)* dan *root mean squared error (RMSE)* digunakan. Hasil evaluasi akan membantu menentukan apakah model telah mencapai tingkat akurasi yang diharapkan atau apakah penyesuaian tambahan diperlukan.

**Hasil Prediksi Akhir**

Menunjukkan hasil prediksi adalah langkah terakhir. Hasil dapat

dipresentasikan dalam bentuk tabel atau grafik. Mereka dapat digunakan sebagai dasar untuk kesimpulan atau saran tambahan tentang pengambilan keputusan pariwisata.

**Normalisasi Data**

Fungsi aktivasi sigmoid biner—yang tidak pernah mencapai nol atau satu—digunakan pada sistem yang menggunakan metode backpropagation. Pertama kali data perjalanan wisatawan dinormalisasi. Ini dicapai dengan mengubah data menjadi interval 0,1 hingga 0,9 menggunakan persamaan berikut:

$$x' = \frac{0.8(x-x_{min})}{(x_{max}-x_{min})} + 0.1 \dots \dots \dots (1)$$

Di mana ( $x'$ ) adalah normalisasi data, ( $x$ ) adalah data awal, dan ( $x_{min}$ ) adalah data terendah dan ( $x_{max}$ ) tertinggi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Selanjutnya, data input yang disajikan pada Tabel 4.1 diubah menjadi fungsi aktivasi sigmoid biner pada interval 0,1 hingga 0,9 dengan menggunakan rumus persamaan [24]. Nilai tertinggi ( $x_{max}$ ) dan nilai terendah ( $x_{min}$ ) untuk masing-masing data input ditetapkan sebelum proses normalisasi data, yang dalam kasus ini melibatkan perhitungan data untuk setiap provinsi.

**Tabel 2 Tabel Normalisasi Data Pelatihan**

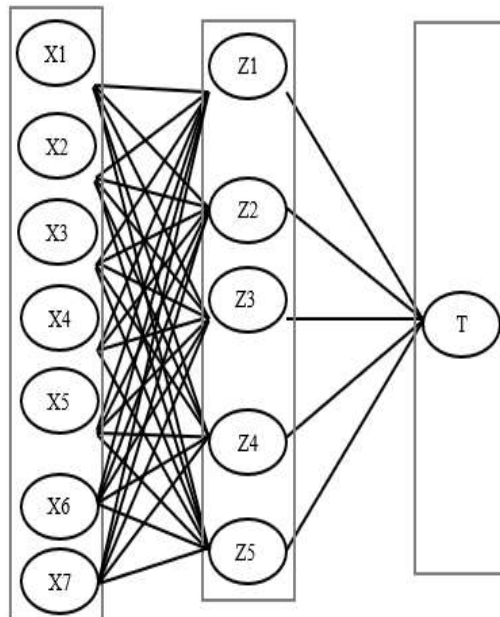
No	Provinsi	Per-Tahun						
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Data Pelatihan</b>								
1	ACEH	0,189	0,279	0,1287	0,1273	0,1288	0,1306	0,1487
2	SUMATERA UTARA	0,248	0,567	0,1837	0,1840	0,1868	0,1972	0,2613
3	SUMATERA BARAT	0,188	0,233	0,1441	0,1417	0,1420	0,1483	0,1654
4	RIAU	0,175	0,261	0,1331	0,1315	0,1352	0,1433	0,1720
5	JAMBI	0,124	0,167	0,1138	0,1143	0,1143	0,1165	0,1312
6	SUMATERA SELATAN	0,184	0,232	0,1343	0,1318	0,1312	0,1389	0,1697
7	BENGKULU	0,121	0,132	0,1079	0,1071	0,1067	0,1074	0,1138
8	LAMPUNG	0,195	0,222	0,1484	0,1436	0,1419	0,1507	0,1709
9	KEP. BANGKA BELITUNG	0,169	0,120	0,1041	0,1039	0,1050	0,1058	0,1084
10	KEP. RIAU	0,160	0,124	0,1015	0,1014	0,1018	0,1018	0,1083

No	Provinsi	Per Tahun						
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		Data Pengujian						
1	BALI	0.1913	0.1899	0.1483	0.1443	0.1435	0.1702	0.1805
2	NUSA TENGGARA BARAT	0.1392	0.1751	0.1212	0.1149	0.1149	0.1448	0.1548
3	NUSA TENGGARA TIMUR	0.1354	0.1591	0.1111	0.1128	0.1118	0.1119	0.1278
4	KALIMANTAN BARAT	0.1482	0.1687	0.1098	0.1103	0.1113	0.1145	0.1293
5	KALIMANTAN TENGAH	0.1324	0.1405	0.1078	0.1076	0.1085	0.11	0.122
6	KALIMANTAN SELATAN	0.1594	0.1962	0.1265	0.1216	0.1217	0.1276	0.145
7	KALIMANTAN TIMUR	0.1304	0.2043	0.1132	0.1108	0.1199	0.1259	0.1468
8	KALIMANTAN UTARA	0.1093	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
9	SULAWESI UTARA	0.1582	0.1378	0.1137	0.1175	0.118	0.1189	0.1282
10	SULAWESI TENGAH	0.125	0.1481	0.1074	0.1079	0.1196	0.1163	0.1316

**Parameter JST**

Menghitung jumlah lapisan pada lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output adalah hal pertama yang harus dilakukan saat merancang arsitektur JST. Arsitektur ini digunakan untuk memprediksi penjualan produk cetakan sebagai berikut:

1. Lapisan Masukan (*input layer*) = 7 layer
2. Lapisan tersembunyi (*hidden layer*) = 5 layer (dapat disesuaikan)
3. Lapisan keluaran (*output layer*) = 1 lapisan.



**Gambar 2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan (JST)**

**Tahap FeedForward**

Dalam tahap feedforward, yang merupakan tahap aliran perambatan maju, setiap lapisan neuron input menerima sinyal data input, yang kemudian diteruskan menuju lapisan tersembunyi, dan dari lapisan tersembunyi diteruskan kembali menuju lapisan output. Tahap ini berulang hingga diperoleh semua nilai lapisan tersembunyi, dan kemudian dihitung semua keluaran lapisan tersembunyi,  $Z_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ).

Setiap *neuron* pada suatu lapisan tersembunyi  $z_j$  dengan  $j = 1, 2, 3, \dots, p$  menjumlahkan sinyal-sinyal *input* berbobot dengan menggunakan persamaan:

$$z_{in_j} = v_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots \dots \dots (10)$$

**Tahap Backpropagation**

Tahap backpropagation adalah tahap aliran perambatan mundur di mana setiap layer neuron output menerima pola output yang berkaitan dengan pola input melalui pelatihan, kemudian diteruskan ke layer hidden dan kemudian diteruskan kembali ke layer input. Pada tahap ini, nilai keluaran dari layer hidden dan output dibandingkan satu sama lain.

Dengan pelatihan, setiap neuron output  $y_k$  dengan  $k = 1, 2, 3, \dots, m$  menerima pola output yang terkait dengan pola input. Hitung tingkat kesalahan pada lapisan output:

$$\delta_k = (t_k - y_k) \left( \frac{1}{1 + e^{-y_{ink}}} \right) \left( - \left( \frac{1}{1 + e^{-y_{ink}}} \right) \right)$$

$\delta_k$  adalah target *output* yang diharapkan.

Selanjutnya, jika nilai error belum mencapai target, perhitungan perubahan nilai bobot  $w_{jk}$  dilakukan dengan perhitungan berikut, di mana learning rate ( $\alpha$ ) = 0,1:

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots \dots \dots (15)$$

Dengan menggunakan persamaan berikut, setiap neuron pada lapisan tersembunyi  $z_j$  dengan  $j = 1,2,3,\dots,p$  dapat menjumlahkan faktor delta pada lapisan tersembunyi:

$$\delta_{in_k} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} \dots \dots \dots (16)$$

Kemudian hitung nilai *error*  $\delta$  diunit tersembunyi (*hidden layer*) dengan menggunakan persamaan:

$$\delta_k = \delta_{in_k} \left( \frac{1}{1+e^{-z_{in_j}}} \right) \left( 1 - \left( \frac{1}{1+e^{-z_{in_j}}} \right) \right) \dots (17)$$

Selanjutnya menghitung nilai koreksi bobot pada setiap unit keluaran (*output*) dengan menggunakan persamaan:

$$\Delta v_{jk} = \alpha \delta_j x_k \dots \dots \dots (18)$$

Selanjutnya, gunakan persamaan berikut untuk menghitung koreksi nilai bias dari lapisan tersembunyi (atau lapisan tersembunyi):

$$\Delta V_{j0} = \alpha * \delta_j \dots \dots \dots (19)$$

**Update Bobot dan Bias**

Setelah tahap backpropagation selesai, perhitungan perubahan bobot dan bias dilakukan dari layer input ke layer hidden dan dari layer output ke layer hidden.

Dengan menggunakan persamaan ini, Anda dapat menghitung perubahan nilai bobot dari lapisan input ke lapisan tersembunyi:

$$v_{ij}(Baru) = v_{ij}(Lama) + \Delta v_{jk} \dots \dots \dots (20)$$

Gunakan persamaan untuk menghitung perubahan bobot dari lapisan tersembunyi ke lapisan output:

$$w_{jk}(baru) = w_{jk}(lama) + \Delta w_{jk} \dots \dots \dots (21)$$

Selanjutnya, lakukan perhitungan untuk menghitung nilai bias tambahan pada lapisan output, menggunakan persamaan berikut:

$$V_{j0}(baru) = V_{j0}(lama) + \Delta V_{j0} \dots \dots \dots (22)$$

Tahap terakhir dalam penyesuaian bobot dan bias adalah menghitung nilai bias yang berubah dari lapisan tersembunyi ke lapisan output menggunakan persamaan berikut:

$$W_{j0}(bias baru) = W_{j0}(lama) + \Delta W_{j0} \dots \dots \dots (23)$$

**Hasil Prediksi Epoch Pertama**

Nilai keluaran, atau hasil prediksi, telah diperoleh dari langkah-langkah yang dilakukan menggunakan metode backpropagation. Hasil prediksi dari contoh perhitungan manual menggunakan metode backpropagation berupa nilai output yang dicapai setelah pelatihan, yang kemudian dibandingkan dengan target yang akan dicapai. Namun, karena digunakan sebagai ilustrasi analisis sistem menggunakan metode backpropagation, proses pelatihan hanya mencapai tahap pertama. Nilai error yang terjadi selama pelatihan JST akan dihitung dengan membandingkan nilai output dengan nilai target.

**Tabel 4 Data Hasil Prediksi Epoch Pertama**

Provinsi	Target	Output	Error	Hasil Prediksi	Data Aktual	Selisih	Akurasi (%)
BALI	0.1855	0.117195533 85361	0.0683	11341388.38 1753	23822466	-12481078	98.23
BURU TENGGARA BARAT	0.1348	0.147481504 97678	0.0671	11341388.38 1753	11156486	-9725003	98.02
BURU TENGGARA TIMUR	0.1278	0.113794038 41364	0.0620	7749191.288 7836	8255413	-506222	97.89
KALIMANTAN BARAT	0.1256	0.118709448 96708	0.0606	8489601.422 8557	8649343	-159742	98.28
KALIMANTAN TENGAH	0.122	0.119301796 88309	0.0628	8566632.264 4304	8788843	-222211	99.59
KALIMANTAN SELATAN	0.145	0.148227548 97882	-0.0012	11341388.38 71	12698829	-1357441	97.23
KALIMANTAN TIMUR	0.1468	0.143927844 89271	0.0629	11341388.38 3891	11980891	-639508	94.41
KALIMANTAN UTARA	0.1	0.091496813 96137	0.0083	710618.3387 8882	1176683	-466045	60.29
SULAWESI UTARA	0.1282	0.12881712 88297	-0.0006	8514622.473 7208	8364753	149869	98.32
SULAWESI TENGAH	0.1136	0.121181798 34874	0.0643	807812.818 2833	934868	-126056	87.29

### Hasil Pengujian JST Pada Data Perjalanan Wisatawan Nusantara

Untuk pengujian data berikutnya, pola pelatihan jaringan terbaik akan disimpan untuk digunakan. Setelah pengujian jaringan selesai, tingkat akurasi prediksi perjalanan wisatawan nusantara akan dihitung dengan membandingkan data target dengan hasil prediksi. Untuk mengetahui tingkat akurasi ini, persamaan berikut dapat digunakan:

$$P = \frac{\text{Data Prediksi Ke-n}}{\text{Data Target Ke-n}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Tabel 5 Data Hasil Pengujian JST

No.	Daerah	Target	Prediksi	Akurasi (%)	
1	ACEH	0.1407 (13377366.821625)	0.1666664208094	88.31%	
2	SUMATERA UTARA	0.2813 (42248916.761813)	0.28042344020443	84.82%	
3	SUMATERA BARAT	0.1854 (17926476.29123)	0.17320343022813	88.73%	
4	RIAU	0.1732 (18710233.33)	0.17467377982311	98.75%	
5	JAMBI	0.2312 (9121291.285)	0.22904312279394	83.98%	
6	SUMATERA SELATAN	0.1897 (18924871.894373)	0.1875338679553	87.22%	
7	BENGKULU	0.1138 (4699818.82378)	0.11322314048944	86.98%	
8	LAMPUNG	0.1758 (1823317.186873)	0.17401171128913	85.48%	
9	KEP. BANGKA BELITUNG	0.1084 (1811801.1073)	0.11380582148401	83.02%	
10	KEP. BIAU	0.1388 (7290138.818121)	0.1311237779760	78.24%	
11	DKI. JAKARTA	0.4388 (8945877.14873)	0.44828843428763	88.70%	
12	JAWA BARAT	0.2848 (18091821.89513)	0.2841737893821	87.12%	
13	JAWA TENGAH	0.8112 (131803339.49273)	0.81446819823861	88.73%	
14	DIY. DIYAKARTA	0.2117 (2889198.4)	0.22952880292507	84.02%	
15	JAWA TIMUR	0.87 (20483390)	0.88863318471201	89.83%	
16	BANTEN	0.3384 (81881168.87)	0.34941829879874	88.17%	
17	BALI	0.1883 (2163768.368125)	0.17878853389168	88.25%	
18	NUSA TENGGARA BARAT	0.1348 (1318047.5773)	0.14788350487678	88.02%	
19	NUSA TENGGARA TIMUR	0.1278 (8235478.44823)	0.12975485641164	83.69%	
20	KALIMANTAN BARAT	0.1289 (8487428.788873)	0.12871844688788	88.23%	
21	KALIMANTAN TENGAH	0.122 (4778809.8625)	0.1350579693818	83.58%	
22	KALIMANTAN SELATAN	0.115 (12635166.11873)	0.14803754897382	87.51%	
23	KALIMANTAN TIMUR	0.2488 (13809331.4273)	0.2489278648271	84.41%	
24	KALIMANTAN UTARA	0.1 (1176682)	0.20638665331157	83.30%	
25	SULAWESI UTARA	0.1281 (8387332.82378)	0.12881771248267	88.12%	
26	SULAWESI TENGAH	0.1318 (4227334.4435)	0.12716578834374	87.59%	
27	SULAWESI SELATAN	0.2348 (35458272.49873)	0.24397800237032	81.83%	
28	SULAWESI TENGGARA	0.1466 (13043577.84873)	0.14588894130154	100.00%	
29	GORONTALO	0.1888 (3801100.78)	0.11542538889332	73.82%	
30	SULAWESI BARAT	0.1124 (4314132.8835)	0.10817846688583	75.20%	
31	MALIKU	0.2054 (2042438.81073)	0.10873260189768	82.20%	
32	MALIKU UTARA	0.1848 (2188922.38)	0.1038744211122	71.87%	
				Rata-Rata Akurasi (%)	81.18%

### SIMPULAN

Studi ini menemukan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang digunakan dengan algoritma backpropagation dapat digunakan dengan baik untuk memprediksi jumlah perjalanan yang dilakukan oleh wisatawan nusantara berdasarkan provinsi. Selama proses pelatihan, termasuk penggunaan fungsi aktivasi sigmoid, pembagian dan pengujian data pelatihan, dan normalisasi data, hasilnya sangat akurat dengan nilai error yang rendah ( $MSE \leq 0.0001$ ), menunjukkan kemampuan JST untuk mendeteksi pola kompleks pada data historis.

Model ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan di industri pariwisata, terutama untuk membuat strategi promosi dan pengembangan destinasi yang lebih tepat sasaran. Dengan menambahkan variabel tambahan seperti cuaca dan kondisi sosial, prediksi di masa depan dapat menjadi lebih akurat. Sektor pariwisata dapat maju ke arah manajemen berbasis data yang lebih efisien.

Gambar 3 Hasil Prediksi Sistem

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, N. Y. (2021). Analisa Perancangan Sistem Informasi. In P. T. Cahyono (Ed.), *Universitas Bina Sarana Informatika*. Yayasan Cendikia Mandiri. [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=LDxZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=analisis+perencanaan+kebutuhan+sistem+informasi&ots=TuoTvXjKoe&sig=25yYd1E7Jx6lF3kMIDm\\_p88jiUI](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=LDxZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=analisis+perencanaan+kebutuhan+sistem+informasi&ots=TuoTvXjKoe&sig=25yYd1E7Jx6lF3kMIDm_p88jiUI)
- Armaya Putri, O., Satria Tambunan, H., Tunas Bangsa, S., Utara, S., Tunas Bangsa, A., & Jln Sudirman Blok No, I. A. (2021). Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Indonesia Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation. In *Januari* (Vol. 2, Issue 1).
- Aulya, N. (2022). Prediksi Kunjungan Wisata Kota Payakumbuh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. <https://doi.org/10.37034/infeb.v4i4.157>
- Effendy, E., Baiti, N., & Hasanah, P. (2023). Pengambilan Keputusan Sistem Informasi Manajemen Dakwah. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(2), 4314–4320.
- Santi, I. H. (2020). *Analisa Perancangan Sistem. Pekalongan*. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=PHYJEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=analisis+perencanaan+kebutuhan+sistem+informasi&ots=RIgA9G54f9&sig=AhOpdcIsz6XhfhHeCw-qjEsruZI>
- Setiyawan, M. B. (2022). *Perancangan dan implementasi web server pada mesin virtual*. [https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/181895/jurnal\\_eproc/perancangan-dan-implementasi-web-server-untuk-pemantauan-kualitas-air-berbasis-iot.pdf](https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/181895/jurnal_eproc/perancangan-dan-implementasi-web-server-untuk-pemantauan-kualitas-air-berbasis-iot.pdf)
- Annisa Rahmawita, Tania Azura Fahani, Rohima, R., Alwi Alviانشا, & Nurbaiti, N. (2023). Implementasi Sistem Basis Data pada Sektor Pendidikan di Indonesia. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(4), 684–689. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i4.2287>
- Afandi, F. N., & Yulianis, M. (2018). IMPLEMENTASI GENETIC ALGORITMS UNTUK PENJADWALAN MATA KULIAH BERBASIS WEBSITE. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 9(1). <https://doi.org/10.36448/jsit.v9i1.1031>
- Hidayat, A., Yani, A., Rusidi, & Saadulloh. (2021). Membangun Website Sma Pгри Gunung Raya Ranau Menggunakan Php Dan Mysql. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 2(2), 41–52.
- Permatasari, A., & Suhendi, S. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Talent Film berbasis Aplikasi Web. *Jurnal Informatika Terpadu*, 6(1), 29–37. <https://doi.org/10.54914/jit.v6i1.255>
- Chan, F. R., & Maiyana, E. (2023). Perancangan Aplikasi Pengelolaan Toko Berbasis Web. *J. Teknol. Dan Sist. Inf*, 4(1), 75-80.
- Noviantoro, A., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SEWA LAPANGAN BADMINTON WILAYAH DEPOK BERBASIS WEB. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 88–103. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.108>