

## ANALISIS METODE PERCEPTRON UNTUK PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGERA

Ayng Putri Ratna Kusuma<sup>1</sup>, Sri Herawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

E-mail : <sup>2</sup>zheira83@yahoo.com

### ABSTRAK

Prediksi kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) sangat penting untuk membantu pihak investor, pengelola pariwisata, maupun instansi yang terkait. Prediksi ini dibutuhkan untuk memantau dan mengantisipasi tren kunjungan wisman. Penelitian ini menggunakan metode perceptron untuk memprediksi kunjungan wisman yang berkunjung di Indonesia berdasarkan 19 pintu masuk kebangsaan diantaranya yaitu : Ngurah Rai, Soekarno – Hatta, Batam, Tanjung Uban, Polonia, Juanda, Husein Sastranegara, Tanjung Balai Karimun, Tanjung Pinang, Tanjung Priok, Adi Sucipto, Minangkabau, Entikong, Adi Sumarmo, Sultan Syarif Kasim II, Sepinggan, Sam Ratulangi, Bandara Internasional Lombok, dan Makassar. Metode perceptron merupakan bentuk Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu tipe pola tertentu yang sering dikenali dengan pemisahan linear. Perceptron menggunakan laju pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran, dan *threshold* untuk nilai batas pembelajaran. Hasil analisis dan uji coba penelitian menunjukkan hasil peramalan yang baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai peramalan yang dihasilkan mendekati nilai yang sebenarnya dan nilai MSE yang kecil.

**Kata kunci :** Prediksi, wisman, perceptron, jaringan syaraf tiruan.

### ABSTRACT

Prediction tourist arrivals (tourists) are very important to help investors, tourism operators, as well as related agencies. This prediction is needed to monitor and anticipate the trend of foreign tourists visit. This research uses perceptron method to predict the visits of foreign tourists visiting Indonesia based on 19 entrances of nationalities such as: Ngurah Rai, Soekarno - Hatta, Batam, Tanjung Uban, Polonia, Juanda, Husein Sastranegara, Tanjung Balai Karimun, Tanjung Pinang, Tanjung Priok, Adi Sucipto, Minangkabau, Entikong, Adi Sumarmo, Sultan Syarif Kasim II, Sepinggan, Sam Ratulangi, Lombok International Airport, and Makassar. Perceptron method is a form of Artificial Neural Network used to classify a particular type of pattern that is often recognized by linear separation. Perceptron uses learning rate to help the learning process, and threshold for learning boundary value. The results of the analysis and experimental studies show good forecasting results. It can be seen from the value generated forecasting approach the actual value and the value of MSE is small.

**Keywords :** Predictions, tourists, perceptron, artificial neural networks

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak tempat wisata yang menarik. Tempat wisata ini menjadi salah satu sektor pendapatan negara. Setiap tahun, jumlah wisatawan mancanegara (wisman) yang mengunjungi tempat wisata mengalami peningkatan yang cukup baik. Wisatawan ini merupakan orang yang sedang tidak bekerja, atau sedang berlibur dan secara sukarela mengunjungi daerah lain untuk mendapatkan sesuatu yang lain[1]. Untuk mendukung peningkatan jumlah wisatawan, Dinas pariwisata atau pengelola pariwisata perlu mempersiapkan berbagai fasilitas dan prasarana umum untuk wisman.

Namun, pihak pengelola kawasan wisata mengalami kesulitan karena kedatangan wisman sering bersifat fluktuatif. Salah satu cara mengatasi masalah tersebut dapat menggunakan prediksi. Prediksi adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan. Prediksi untuk mengetahui kedatangan wisman pada waktu yang akan datang dan membantu dalam perencanaan agar dapat mengambil tindakan yang tepat[2]. Selain itu, prediksi dibutuhkan untuk memantau dan mengantisipasi tren kunjungan wisatawan. Prediksi yang akurat sangat penting bagi instansi dan industri terkait di sektor pariwisata seperti : perhotelan dan transportasi [3].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi kunjungan wisatawan. Prediksi kunjungan wisman menurut 19 pintu masuk utama dan kebangsaan, seperti : Ngurah Rai, Soekarno – Hatta, Batam, Tanjung Uban, Polonia, Juanda, Husein Sastranegara, Tanjung Balai Karimun, Tanjung Pinang, Tanjung Priok, Adi Sucipto, Minangkabau, Entikong, Adi Sumarmo, Sultan Syarif Kasim II, Sepinggan, Sam Ratulangi, Bandara Internasional Lombok, dan Makassar. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode perceptron. Metode perceptron menggunakan pola perhitungan lebih kompleks dengan

perulangan sehingga ditemukan titik kecocokan yang akurat. Metode perceptron merupakan bentuk jaringan syaraf tiruan yang sederhana, biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu tipe pola tertentu yang sering dikenali dengan pemisahan linear. Selain itu, metode perceptron dapat menyelesaikan masalah dengan baik dibanding dengan jaringan syaraf tiruan lain [3], sehingga memungkinkan keluaran yang didapat sesuai dengan target tiap masukkan.

## METODE

### A. Analisis Sistem

Analisis sistem diperlukan untuk mengetahui analisis kebutuhan sistem. Analisis ini berisi kebutuhan fungsional sistem yaitu :

- Sistem mampu melakukan pengolahan data
- Sistem mampu melakukan normalisasi data
- Sistem mampu melakukan proses pelatihan dan pengujian data
- Sistem mampu melakukan peramalan.

### B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem berisi *use case diagram*, *sequence diagram*, *Robustness diagram* dan rancangan basis data.

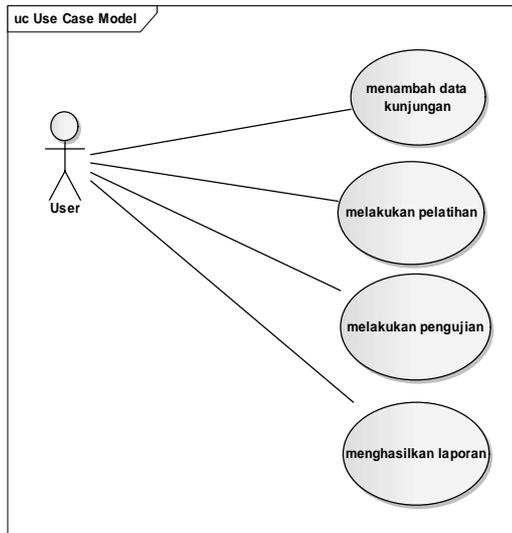
#### 1. Use Case Diagram

*Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas dari sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa *user* dapat menambah data kunjungan, melakukan pelatihan, melakukan pengujian, dan menghasilkan laporan berupa prediksi kunjungan wisman.

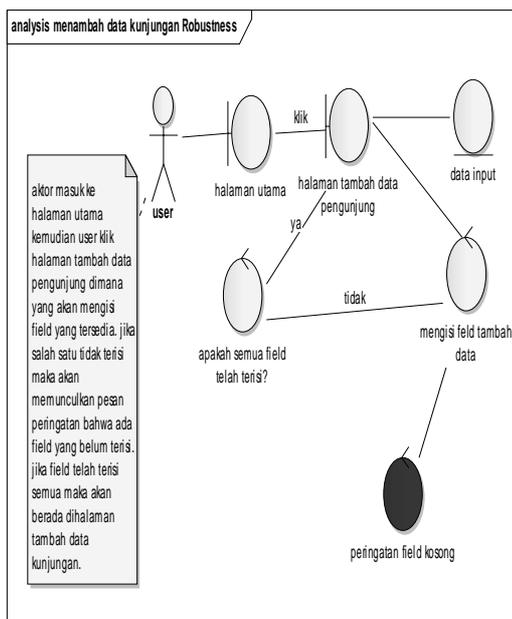
#### 2. Robustness Diagram

*Robustness diagram* menggambarkan objek dari suatu *use case* yang bertujuan untuk menyempurnakan teks *use case* dan model objek. Salah satu contoh *robustness diagram* sistem untuk

menambah data kunjungan dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa *user* masuk ke halaman utama kemudian *user* klik halaman tambah data dimana *user* yang akan mengisi *field* yang tersedia. Jika salah satu tidak terisi maka akan memunculkan pesan peringatan bahwa ada *field* yang belum terisi. Jika *field* telah terisi semua maka akan berada dihalaman tambah data kunjungan.



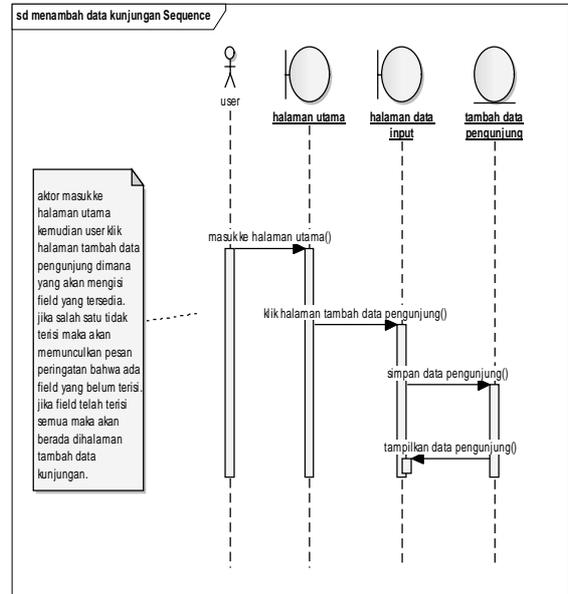
Gambar 1. Use Case diagram sistem prediksi



Gambar 2. Robutness Diagram menambah data kunjungan

### 3. Sequence Diagram

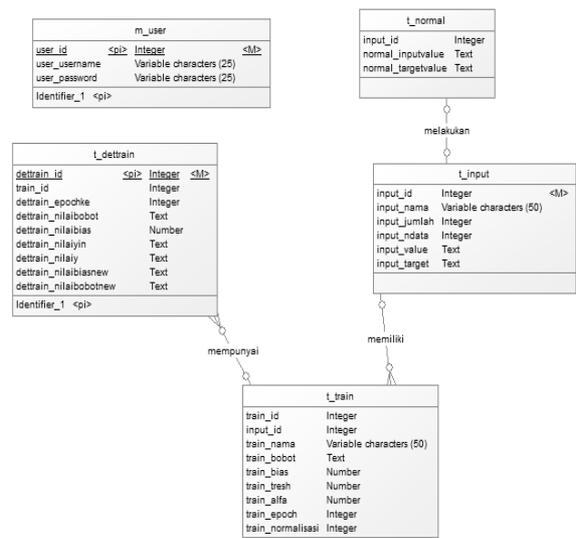
*Sequence diagram* menggambarkan secara rinci bagaimana *use case* akan diimplementasikan. *Sequence diagram* menambah data kunjungan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sequence Diagram menambah data kunjungan

### 4. Rancangan Basis Data

Rancangan basis data dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa sistem memiliki 4 tabel yaitu *m\_user*, *t\_normal*, *t\_train*, dan *t\_detrain*.



Gambar 4. Rancangan basis data sistem

### C. Pengolahan Data

Langkah awal dalam penelitian yaitu pengolahan data. Data penelitian adalah data runtun waktu kunjungan wisman yang berasal dari data sekunder Badan Pusat Statistika. Data ini dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan dan pengujian.

### D. Normalisasi

Normalisasi Data Normalisasi bertujuan agar jaringan tidak mengalami kegagalan ketika melakukan pembelajaran (pelatihan dan pengujian). Data tersebut dinormalisasi dalam interval [0,1] karena terkait dengan fungsi aktivasi sigmoid biner.

### E. Pengolahan Data dengan Metode Perceptron

Metode perceptron termasuk kedalam salah satu bentuk Jaringan Syaraf tiruan yang sederhana. Perceptron biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu tipe pola tertentu yang sering dikenal dengan istilah pemisahan secara linear [4]. Pada dasarnya perceptron pada Jaringan Syaraf Tiruan dengan satu lapisan memiliki bobot yang bisa diatur dan suatu nilai ambang. Algoritma yang digunakan oleh aturan perceptron ini akan mengatur parameter-parameter bebasnya melalui proses pembelajaran. Fungsi aktivasi akan memberikan pembatas antara daerah positif dan daerah negatif.

Proses perubahan bobot pembelajarannya ditambahkan laju pembelajaran yang berfungsi untuk mengontrol perubahan bobot pada setiap iterasi[5]. Learning rate merupakan laju pembelajaran untuk mempercepat laju iterasinya (epoch). Semakin besar laju pembelajaran, maka semakin cepat pula proses pelatihannya. Namun, jika laju pembelajaran terlalu besar, maka algoritma menjadi tidak stabil dan mencapai titik minimum lokal. Titik minimum lokal adalah suatu keadaan titik yang hasil datanya sama dengan hasil pelatihannya. Sehingga nilai errornya

adalah nol (0) dan semua data pelatihan sama dengan data JST-nya[6].

*Epoch* (iterasi) menunjukkan jumlah iterasi maksimum pelatihan. Pada program default : 100 epochs. Namun penelitian kali ini peneliti menentukan cukup maksimum 5000 epochs untuk mendapatkan hasil yang baik. Karena jika terlalu banyak maksimum epochnya, pelatihan yang akan dicapai memerlukan waktu yang lama dan jika terlalu sedikit maksimum epochnya, tidak didapatkan hasil pelatihan yang baik atau maksimum *epoch reached*. Jika pelatihan maksimum *epoch reached* maka perlu menambahkan epochnya lagi agar tercapai hasil yang diinginkan[6]. Besarnya nilai lebih besar dari 0 (nol) dan maksimal 1. Besarnya perubahan bobot yang terjadi pada setiap iterasi.

Algoritma pelatihan Perceptron adalah sebagai berikut:

1. Inialisasi semua bobot dan bias (umumnya  $w_i = b = 0$ ) Tentukan laju pembelajaran biasanya ( $= \alpha$ ) biasanya,  $\alpha = 1$ .
2. Selama ada elemen vektor input yang respon unit outputnya tidak sama dengan target, lakukan :
  - a. Set aktivasi input  $x_i = s_i$  dengan  $s$  adalah vector input
  - b. Hitung respon unit output dengan mencari nilai net seperti pada Persamaan (1), (2), (3) , dan (4).

$$net = \sum_i X_i W_i + b \quad (1)$$

$$y = f(net) = 1, net > \alpha \quad (2)$$

$$y = f(net) = 0, -\alpha \leq net \leq \alpha \quad (3)$$

$$y = f(net) = 1, net < -\alpha \quad (4)$$

Perbaiki bobot pola yang mengandung kesalahan(  $y \neq t$  ) menurut Persamaan (5) dan nilai bias pada Persamaan (6)

$$W_i(\text{baru}) = w_i(\text{lama}) + \Delta w$$

Dengan:

$$\Delta w = a.t.x_i \quad (5)$$

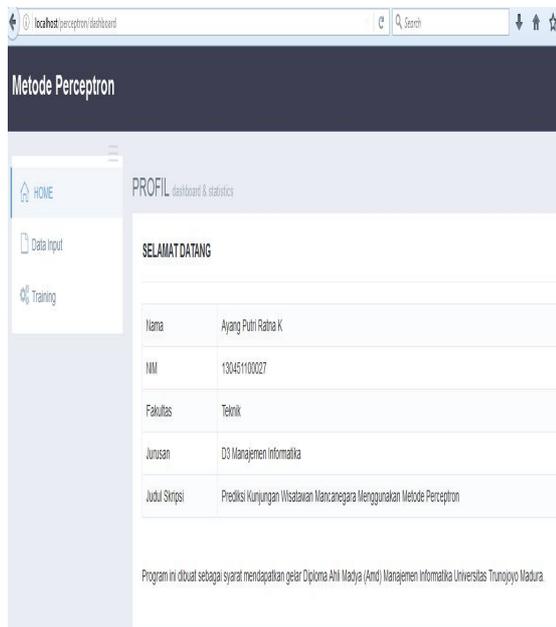
$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + \alpha.t \quad (6)$$

Dimana :  
 $W_i$  = sinyal input  
 Net = keluaran  
 $\alpha$  = laju pembelajaran  
 $f(\text{net})$  = respon unit keluaran  
 $t$  = target  
 $x_i$  = inputan  
 $\Delta w$  = selisih bobot

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Halaman Utama Aplikasi

Halaman utama aplikasi seperti pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Halaman Utama Aplikasi

Pada Gambar 5 ditunjukkan halaman aplikasi berisi beberapa menu yaitu menu data input dan data training (pelatihan).

### B. Halaman Data Input

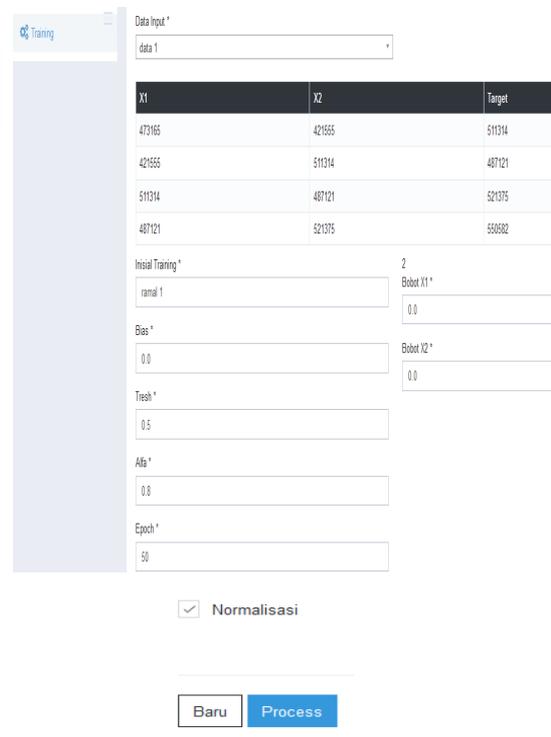
Halaman data input seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Pada Gambar 2 ditunjukkan halaman data input untuk memasukkan data runtun waktu kunjungan data wisatawan.

### C. Halaman proses training

Halaman proses *training* seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Halaman data input



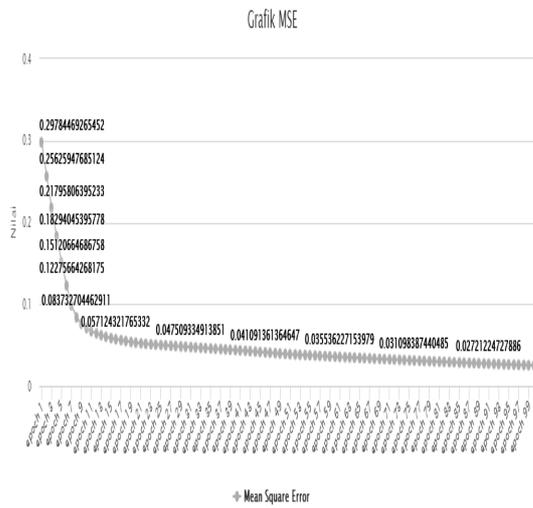
Gambar 7. Halaman proses training

Pada Gambar 7 ditunjukkan halaman proses training yang berisi perhitungan dengan menggunakan data yang diinput dimana terdapat bias(b), Treshold( $\theta$ ), Alfa ( $\alpha$ ), bobot ( $w$ ) dan Epoch. Kemudian data akan dinormalisasi sampai keluar hasil peramalan dan nilai rata-rata atau nilai MSE.

### D. Analisa dan Uji Coba

Uji coba dilakukan dengan menggunakan nilai *alfa* ( $\alpha$ ) 0,001,

threshold ( $\theta$ ) 0,3, epoch sebesar 100, dan 50 data kunjungan wisman. Hasil grafik nilai MSE dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk setiap epoch atau perulangan mengalami penurunan artinya semakin banyak epoch maka semakin kecil nilai MSE nya.



Gambar 8. Grafik Nilai MSE

Hasil perbandingan peramalan dengan menggunakan Learning Rate dan Thershold dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1, hasil peramalan terbaik diperoleh dengan nilai MSE terkecil sebesar 0.014261. Nilai tersebut diperoleh dengan menggunakan learning rate sebesar 0.001 dan threshold sebesar 0.5.

Tabel 1. Hasil perbandingan peramalan

No.	Learning Rate ( $\alpha$ )	Threshold ( $\theta$ )	MSE
1.	0.01	0.3	0.015237
2.	0.001	0.3	0.039251
3.	0.001	0.5	0.014261

**SIMPULAN**

Dari hasil analisis dan uji coba penerapan aplikasi prediksi kunjungan wisatawan menggunakan metode perceptron dapat disimpulkan hasil peramalan terbaik dengan menggunakan learning rate sebesar 0.001 dan threshold

sebesar 0.5. Hal ini dapat dilihat pada nilai MSE terkecil sebesar 0.014261.

**SARAN**

Saran untuk pengembangan aplikasi ini adalah dapat digabungkan dengan metode lainnya untuk meningkatkan akurasi peramalan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kusumaningrum, D. “Persepsi Wisatawan Nusantara Terhadap Daya Tarik Wisata di Kota Palembang. Tesis PS. Magister Kajian Pariwisata. Universitas Gadjah Mada. 2009.
- [2] Tanami, T. S. “Peramalan Kunjungan Wisatawan ke Uluwatu dengan menggunakan Model Autoregressive Integrated Moving Average”.*Jurnal Matrix*, Vol.6, No.1. pp. 47-54. 2016.
- [3] Herawati, S., “Peramalan Kunjungan Wisatawan menggunakan Empirical Mode Decomposition dan Cascade Forward Backpropagation”, *Seminar Nasional Informatika (semnasIF) UPN Veteran Yogyakarta*, Vol. 1, No.1, pp.277-283. 2015.
- [4] Asri, Y., “Penerapan Aturan Perceptron pada Jaringan Syaraf Tiruan dalam Pengenalan Pola Penyakit Mata”, *Jurnal Petir*, p.140, 2. 2011.
- [5] Riski, F. H., Pujiyanta, A., “Deteksi Penyakit dan Serangan Hama Tanaman Buah Salak menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan Metode Perceptron”, *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, Vol. 2, No. 2, pp. 1228-1240. 2014.
- [6] Febrina, M., Arina, F., Ekawati, R.,”Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation”, *Jurnal Teknik Industri*, Vol.1, No. 2, pp. 174-179. 2013.