

ANALISIS DATA BMKG KOTA PALEMBANG MENGGUNAKAN METODE MULTILAYER PERCEPTRON

Afaldo Santanto

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S.Parmen No.1, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia 11410
e-mail: afaldo.535190041@stu.untar.ac.id

ABSTRAK

Cuaca adalah sebuah hal penting yang bisa menjadi faktor dalam banyak hal. Kemampuan untuk memprediksi cuaca adalah salah satu hal penting yang sangat bermanfaat pada berbagai bidang dan dapat mengubah jalannya keseharian manusia. Karena itu, sangat penting untuk bisa melakukan peramalan cuaca dikarenakan cuaca yang merupakan salah satu faktor penting dalam melakukan suatu perencanaan. Proyek yang dikerjakan pada laporan ini adalah proyek peramalan menggunakan data historis cuaca yang didapatkan di halaman BMKG. Dalam proyek ini, peramalan akan dilakukan pada 2 variabel yaitu Tn (temperatur minimum) dan Tx (temperatur maksimum). Peramalan akan menggunakan metode multilayer perceptron dan akan dilakukan peramalan selama 1 tahun yang akan diuji menggunakan data yang juga diambil dari halaman BMKG. Data latih yang akan digunakan merupakan data cuaca kota Palembang dari tahun 2010 – 2018 dan akan dilakukan pengujian pada data tahun 2019. Hasil dari proyek ini akan berupa peramalan serta evaluasi dari peramalan 2 variabel data cuaca kota Palembang untuk tahun 2019 menggunakan multilayer perceptron.

Kata kunci: Analisis Data, BMKG, Cuaca, Kota Palembang, Multilayer Perceptron.

ABSTRACT

Weather is an important factor that can influence many things. The ability to predict the weather is one of the most important things that is very useful in various fields and can change the course of people's daily lives. Therefore, it is very important to be able to forecast the weather because weather is one of the important factors in planning. The project undertaken in this report is a forecasting project using historical weather data obtained from the BMKG website. In this project, forecasts will be made for two variables, namely Tn (minimum temperature) and Tx (maximum temperature). The forecasts will use the multilayer perceptron method and will be made for a period of one year, which will be tested using data also taken from the BMKG website. The training data used is weather data for the city of Palembang from 2010 to 2018, and testing will be conducted on data from 2019. The results of this project will be forecasts and evaluations of the forecasts of two weather data variables for the city of Palembang for 2019 using multilayer perceptron.

Keywords: Data Analysis, BMKG, Weather, Palembang City, Multilayer Perceptron.

1. PENDAHULUAN

Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan diwilayah tertentu yang relatif sempit dan dalam jangka waktu yang singkat [1]. Sedangkan, peramalan merupakan suatu teknik untuk mengidentifikasi suatu model yang dapat digunakan untuk meramalkan kondisi pada waktu yang akan datang [2]. Topik ini dipilih untuk mengetahui keefektifan metode multilayer perceptron dalam melakukan peramalan cuaca menggunakan data historis cuaca yang didapat dari halaman BMKG.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil peramalan cuaca di Kota Palembang yaitu temperatur minimum dan temperatur maksimum selama 1 tahun ke depan. Selain itu, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah metode *multilayer perceptron* dapat dipakai sebagai sarana dalam melakukan metode peramalan data historis cuaca atau tidak.

2. METODE PENELITIAN

Multilayer perceptron adalah algoritma yang mengadopsi cara kerja jaringan saraf pada makhluk hidup. *Multilayer Perceptron* ini merupakan topologi yang paling umum dalam Jaringan Saraf Tiruan (JST), dimana masing-masing *perceptron* terhubung membentuk beberapa lapisan/*layer* [3].

Evaluasi adalah proses sistematis untuk menentukan nilai sesuatu berdasarkan kriteria tertentu melalui penilaian [4]. Dalam melakukan evaluasi model, diperlukan Teknik evaluasi yang perlu digunakan untuk mengukur tingkat akurasi suatu periode peramalan. Dalam proyek ini, Teknik evaluasi yang digunakan adalah MAE dan MSE.

MAE menunjukkan rata-rata kesalahan (error) absolut antara hasil peramalan/ prediksi dengan nilai riil [5][6][7]. Semakin kecil nilai MAE maka ramalan akan semakin akurat. Berikut rumus MAE:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i|$$

Kemudian teknik evaluasi MSE yaitu dihitung berdasarkan jumlah dari selisih data peramalan dengan data aktual. Semakin kecil nilai MSE maka ramalan semakin akurat [6]. Adapun rumus menghitung MSE sebagai berikut:

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{(X_t - F_t)^2}{n}$$

3.1 Dataset

Pada eksperimen ini, data cuaca yang digunakan merupakan data cuaca yang diambil dari halaman resmi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) data yang digunakan untuk data latih adalah data tahun 2010 hingga 2018 dan data yang digunakan sebagai data uji adalah data tahun 2019.

Variabel yang dimiliki data adalah temperatur minimum, temperatur maksimum, temperatur rata-rata, kelembapan rata-rata, curah hujan, lamanya penyinaran matahari, kecepatan angin maksimum, arah angin saat kecepatan maksimum, kecepatan angin rata-rata, arah angin terbanyak. Tetapi, variabel yang digunakan untuk dilakukan prediksi adalah temperatur minimal (Tn) dan temperatur maksimum (Tx) yang mana akan dilakukan peramalan selama 1 tahun yaitu selama tahun 2019.

3.2 Pra-pemrosesan Data

Preprocessing merupakan tahapan dalam melakukan pemrosesan terhadap data yang dilakukan sebelum data tersebut siap digunakan dalam melakukan pemodelan. *Preprocessing* dibutuhkan agar data yang digunakan telah bersih dan siap dalam pemodelan.

Dikarenakan data yang didapat dari BMKG memiliki beberapa nilai data yang hilang atau kosong, perlu dilakukan *preprocessing* data agar data tersebut siap dan layak digunakan dalam melakukan pemodelan. pada tabel berikut, terdapat persentase setiap variable data yang memiliki *missing value* pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Persentase Nilai *Missing Value* per Variabel
Variabel Data Persentase *Missing Value*

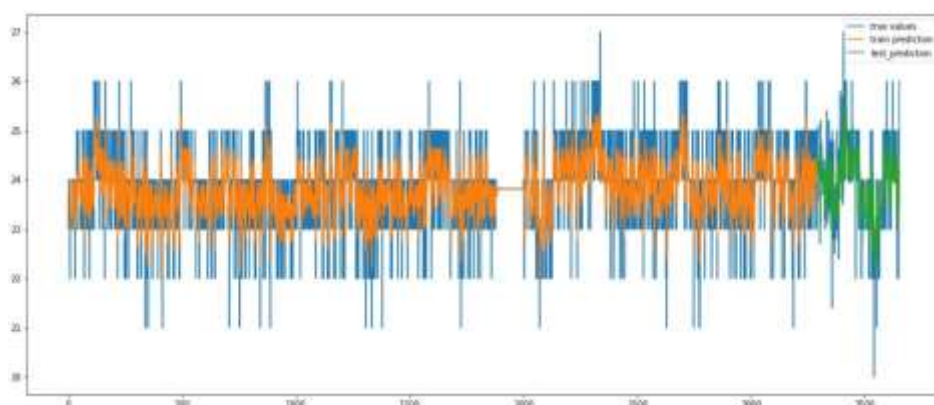
Tanggal	0
Tn	3.989759
Tx	3.733732
Tavg	3.264348
RH_avg	3.264348
RR	22.039684
ss	4.672498
ff_x	2.944314
ddd_x	2.944314
ff_avg	2.944314
ddd_car	2.96565

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

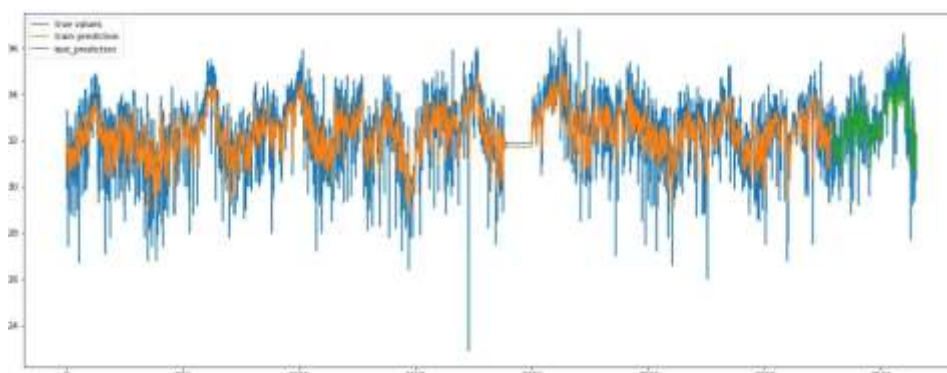
Pada eksperimen ini, terdapat 2 variabel yang akan diramal selama 1 tahun. 2 variabel target adalah temperatur minimum dan temperatur maksimum agar bisa diketahui ramalan temperatur minimum selama 1 tahun yang telah ditentukan yaitu pada tahun 2019.

Eksperimen yang dilakukan menggunakan data yang didapat dari halaman resmi BMKG yang merupakan data historis cuaca pada kota Palembang. Eksperimen ini menggunakan data latih yaitu data cuaca tahun 2010–2018 dan menggunakan data tes yaitu data cuaca tahun 2019 sekaligus merupakan tahun yang akan diramal temperatur minimal nya.

Eksperimen menggunakan metode multilayer perceptron untuk melakukan peramalan variabel temperatur minimum dan temperatur maksimum pada data historis cuaca kota Palembang. Data latih berupa data tahun 2010 – 2018 dan data tes berupa data tahun 2019. Eksperimen akan melakukan peramalan pada kedua variabel tersebut selama 1 tahun dan akan dilakukan evaluasi menggunakan teknik evaluasi MAE dan MSE untuk mengevaluasi hasil peramalan eksperimen. Berikut pada Gambar 1 ditampilkan hasil dari grafik perbandingan ramalan temperatur minimum pada tahun 2019 dan Gambar 2 adalah grafik perbandingan ramalan untuk temperatur maksimum pada tahun 2019..



Gambar 1. Grafik Perbandingan Hasil Ramalan Temperatur Minimum pada Tahun 2019



Gambar 2. Grafik Perbandingan Hasil Ramalan Temperatur Maksimum pada Tahun 2019

Dari hasil eksperimen, maka didapat hasil evaluasi dengan teknik evaluasi MSE dan MAE pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Evaluasi Eksperimen

Variabel	MAE (%)	MSE(%)
Temperatur minimum (Tn)	0.596	0.619
Temperatur maksimum (Tx)	0.953	1.480

4. KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi nilai error pada eksperimen di atas, didapat MAE dan MSE yang didapat dari hasil ramalan variabel temperatur minimum dan temperatur maksimum pada data historis cuaca Kota Palembang dengan adalah rendah yaitu dibawah 10%. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa metode multilayer perceptron sangat cocok untuk digunakan dalam meramalkan temperatur minimum dan temperatur maksimum kota Palembang berdasarkan data historis BMKG.

Setelah melakukan analisis, perancangan dan implementasi serta mengetahui hasil pengujian dari implementasi algoritma multilayer perceptron untuk melakukan prediksi temperatur minimum dan temperatur maksimum di Kota Palembang, didapatkan hasil prediksi yang cukup baik. Dalam melakukan prediksi cuaca harian di Kota Palembang, dilakukan pengumpulan data, preprocessing, peramalan, dan evaluasi dengan menggunakan teknik evaluasi MAE dan MSE. Eksperimen ini menghasilkan nilai akurasi tertinggi yaitu pada variabel temperatur minimum (Tn) dengan nilai akurasi MAE 0.596 % maka bisa dikatakan hasil prediksi cukup baik karena semakin kecil nilai MAE dan MSE maka akan semakin baik akurasi dari ramalan.

Penulis berharap agar penelitian ini dapat dikembangkan peneliti lain di masa depan agar bisa mendapat hasil – hasil lain yang bisa mengembangkan penelitian ini. Saran yang dapat diberikan oleh penulis yaitu peneliti bisa menambah beberapa variabel/metode lain atau bahkan mencoba menggunakan metode lain yang dapat membuat eksperimen semakin lebih baik dan dapat membandingkan mana metode yang lebih baik. Selain itu, dapat juga dilakukan penambahan data yang digunakan untuk mendapatkan nilai prediksi yang semakin baik lagi.

DAFTAR PUSAKA

- [1] L. Susanti, P. Hasanah dan W. , “Peramalan Suhu Udara dan Dampaknya Terhadap Konsumsi Energi Listrik di Kalimantan Timur,” *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 3, no. 14, pp. 397-410, 2020.
- [2] E. S. Puspita dan L. Yulianti, “Perancangan Sistem Peramalan Cuaca Berbasis Logika Fuzzy,” *Jurnal Media Infotama*, vol. 12, no. 1, Feb. 2016.
- [3] R. Y. Hayuningtyas, “Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing,” *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 2, Sep. 2017.
- [4] I. N. Purnama, “Perbandingan Klasifikasi Website Secara Otomatis Menggunakan Metode Multilayer Perceptron dan Naive Bayes,” *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 2, no. 2, pp. 155–161, Jan. 2021.
- [5] Z. Ivanovski, A. Milenkovski dan Z. Narasanov, “Time Series Forecasting Using A Moving Average Model for Extrapolation of Number of Tourist,” *UTMS Journal of Economics*, vol. 2, no. 9, pp. 121-132, 2018
- [6] F. N. Adnan dan A. Nahrul, “Analisis Penentuan Data Latih pada Peramalan Curah Hujan Menggunakan Metode Simple Moving Average,” *Journal of Information System*, vol. 1, no. 3, pp. 49-58, 2018.
- [7] M. B., “Evaluasi Belajar Peserta DIDIK (siswa),” *Idarah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, vol. 1, no. 2, 2017.