

PREDIKSI KEJADIAN PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN BANGGAI MENGUNAKAN EXPONENTIAL SMOOTHING DAN BACK PROPAGATION

Khoiri Uswanto¹, Arie Ardiyanti Suryani², Agung Toto Wibowo³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Global warming yang terjadi di seluruh dunia sekarang ini menyebabkan banyak sekali penyakit-penyakit bermunculan terutama penyakit yang disebabkan oleh nyamuk. Salah satu penyakit yang disebabkan oleh nyamuk yang sangat mematikan adalah malaria. Penyakit malaria sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, oleh sebab itu apabila kita bisa memprediksi perubahan cuaca yang ada, maka penyakit malaria pun bisa diprediksi, sehingga penyakit malaria bisa ditanggulangi. Untuk memprediksi cuaca, penelitian ini menggunakan metode Exponential Smoothing. Hasil prediksi cuaca ini digunakan sebagai salah satu parameter pada metode Jaringan Syaraf Tiruan. Dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan ini, semua parameter input akan dikombinasikan untuk mendapatkan jumlah malaria bulan depan. Diharapkan dengan menambahkan faktor cuaca ke dalam sistem ini, keakuratan dari prediksi malaria bisa lebih meningkat karena cuaca yang sangat erat kaitannya dengan malaria.

Kata Kunci : exponential smoothing, jaringan syaraf tiruan, back propagation, malaria, forecasting, time series.

Abstract

Global warming that happened around the world today has a lot of emerging diseases, especially diseases caused by mosquitoes. One of the deadly diseases caused by mosquitoes is malaria. Malaria is highly influenced by the weather, so if we can predict climate change, malaria also can be predicted, so that malaria can be overcome. This study using Exponential Smoothing method to predict the weather. The result of prediction will be used as one of the input parameters of Artificial Neural Network method. This method will combine all input parameters to predict malaria next month. Hopefully, by adding weather factor to the system, the accuracy of malaria predictions can be further improved, because weather are closely related to the malaria.

Keywords : exponential smoothing, artificial neural network, back propagation, malaria, forecasting, time series.

Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim yang terjadi sekarang ini sangat berpengaruh besar pada kehidupan manusia. Perubahan ini berakibat pada lingkungan dan sistem ekologi yang menyolong kehidupan manusia, sehingga muncul berbagai macam penyakit, yang pada akhirnya bisa mempengaruhi kesehatan^[4].

Menurut data *World Health Organization* (WHO), 30 jenis penyakit baru muncul di 20 tahun terakhir ini yang diakibatkan oleh perubahan iklim. Selain itu, perubahan iklim ini juga mempengaruhi peningkatan penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk. Malaria termasuk ke dalam penyakit yang menunjukkan peningkatan^[3].

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit bernama *Plasmodium*^[12]. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk betina bernama *Anopheles* yang sudah terinfeksi parasit tersebut. Di dalam tubuh manusia, parasit *Plasmodium* akan berkembang biak di organ hati kemudian akan menginfeksi sel darah merah. Pasien yang terinfeksi oleh malaria akan menunjukkan gejala awal menyerupai penyakit influenza, namun bila tidak diobati maka akan terjadi komplikasi yang berujung pada kematian. Oleh sebab itu keadaan cuaca dan kejadian malaria di bulan-bulan sebelumnya merupakan parameter-parameter yang mempengaruhi banyaknya kejadian malaria.

Data yang dihimpun WHO menunjukkan di setiap tahunnya jumlah pasien malaria di Indonesia relative semakin meningkat^[11], dan kemenkes belum memiliki fasilitas yang dipergunakan untuk mencatat kejadian penyakit malaria yang dikaitkan dengan data iklim. Sedangkan nyamuk *Anopheles* di dalam berkembang biak sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Sehingga kemungkinan kejadian wabah penyakit malaria pun sulit untuk diprediksi dan ditanggulangi.

Dengan memprediksi perubahan cuaca yang ada, maka seberapa banyak kejadian malaria juga dapat diprediksi^[9]. Sehingga dapat dilakukan analisa lebih lanjut dan segera dilakukan pencegahan. Untuk itu perlu dikembangkan Sistem Peringatan

PENDAHULUAN

Dini yang berbasis cuaca yang bisa memberikan peringatan dini tentang adanya penyakit.

1.2 Perumusan masalah

Perumusan masalah pada Tugas Akhir ini meliputi beberapa hal sebagai berikut :

- a. Tidak adanya sistem peringatan awal akan terjadinya penyakit malaria yang terkait dengan perubahan cuaca.
- b. Bagaimana pemodelan prediksi kejadian penyakit malaria dengan parameter input hasil prediksi curah hujan, kelembaban, dan suhu udara bulan depan dengan kejadian malaria di beberapa bulan sebelumnya.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

- a. Ruang lingkup penelitian ini hanya pada sebatas di daerah kabupaten Banggai, provinsi Sulawesi Tengah.
- b. Studi kasus ini menggunakan data histori yang diambil perbulan selama delapan tahun pada tahun 2002 sampai dengan tahun 2009.

1.4 Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengimplementasikan Exponential Smoothing untuk memprediksi curah hujan, kelembaban dan suhu udara.
- b. Menganalisa performansi algoritma Exponential Smoothing.
- c. Mengimplementasikan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik untuk memprediksi kejadian penyakit malaria.
- d. Mencari bentuk arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang optimal.
- e. Menganalisa performansi algoritma Jaringan Syaraf Tiruan.
- f. Mengetahui seberapa besar pengaruh faktor cuaca.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan di dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Studi literatur dan pustaka :

PENDAHULUAN

Studi literatur bertujuan mempelajari dasar teori dan literatur mengenai konsep serta teori pendukung mengenai metode *Exponential Smoothing* dan *Back Propagation*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pemahaman literatur berupa buku referensi, jurnal ilmiah, artikel dan sumber lain yang mendukung tugas akhir ini.

b. Perancangan sistem:

Berdasarkan studi literatur dan pustaka dibuat perancangan sistem untuk analisis prediksi dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dan mengkombinasikan semua hasil prediksi dengan *Back Propagation* sesuai dengan arsitektur yang optimal melalui *software* Matlab R2008a.

c. Implementasi dan pengujian sistem:

Mengimplementasi dan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang.

d. Analisis hasil pengujian:

Melakukan analisis terhadap hasil dari pengujian sistem dengan mengukur nilai keakuratan hasil prediksi.

e. Penyusunan laporan:

Pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya untuk kemudian disusun laporan terhadap analisis yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir dilakukan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Materi yang akan dibahas mengenai latar belakang pengambilan topik penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : DASAR TEORI

PENDAHULUAN

Pemaparan terhadap teori-teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini. Bab ini merupakan tinjauan pustaka mengenai teori dasar metode *Exponential Smoothing* dan *Back Propagation*.

BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Penjelasan rancangan sistem yang akan dibangun, meliputi deskripsi masalah, simulasi data kecil, dan analisis dan desain perangkat lunak. Perancangan sistem menggunakan software Matlab R2008a.

BAB IV : PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Penjelasan mengenai simulasi dan pengujian sistem serta analisa keakuratan sistem di dalam memprediksi menggunakan metode *Exponential Smoothing* dan *Back Propagation*.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kesimpulan dari permasalahan yang dibahas berdasarkan hasil penelitian dengan tahapan-tahapan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu diberikan juga kritik dan saran yang dapat menunjang pengembangan selanjutnya.

Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam Tugas Akhir ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Seasonal Exponential Smoothing sangat dipengaruhi oleh dua konstanta perataan *alpha* dan *gamma*. Nilai *alpha* mempengaruhi seberapa besar hasil prediksi dipengaruhi oleh data aktual sebelumnya. Sedangkan nilai *gamma* mempengaruhi seberapa besar hasil prediksi dipengaruhi oleh koreksi musim lalu.
2. Semakin banyak histori malaria pada beberapa bulan sebelumnya yang digunakan, semakin tinggi pula akurasi hasil prediksi malaria.
3. Faktor cuaca yang paling berpengaruh adalah suhu udara, terbukti dari 33 arsitektur terdapat 27 arsitektur yang memperlihatkan dengan penambahan faktor cuaca bisa menambahkan keakuratan sistem.

5.2 Saran

Berikut ini adalah hal-hal yang disarankan penulis untuk dilakukan penelitian pada masa mendatang :

1. Jenis-jenis penyakit malaria sangat banyak macamnya, dan antara satu jenis dengan jenis lainnya memiliki karakteristik penularan dan penyebaran yang berbeda, sebaiknya dibuatkan sistem yang terpisah antara jenis malaria yang satu dengan yang lainnya.
2. Ditambahkan metode Genetic Algorithm sebelum metode Jaringan Syaraf Tiruan sehingga bisa mengetahui jumlah histori malaria yang optimal di dalam sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arroyo, Javier. (2008). *Exponential Smoothing Methods for Interval Time Series*.
- [2] Derby, Nate. (2008). *Time Series Forecasting Methods*.
- [3] Epstein, Paul R. (1998). *Biological and Physical Signs of Climate Change: Focus on Mosquito-borne Disease*.
- [4] Epstein, Paul R. (2011). *Changing Planet, Changing Health: How The Climate Crisis Threatens Our Health and What We Can Do About It*.
- [5] Fomby, Thomas B. (2008). *Exponential Smoothing Models*.
- [6] Haykin, Simon. (1999). *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*.
- [7] Hoshen, Moshe B, and Morse, Andrew P. (2004). *A Weather-Driven Model of Malaria Transmission*.
- [8] Kalekar, Prajakta S. (2004). *Time Series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing*.
- [9] Loha, Eskindir; and Lunde, Torleif Markussen. (2010). *Predicting Malaria Epidemics in Ethiopia*.
- [10] Suyanto. (2007). *Artificial Intelligence*. Bandung: Informatika.
- [11] World Health Organization. (2011). *World Malaria Report 2011*.
- [12] Wikipedia. (2012). *Malaria*. Diakses 13 Oktober 2012. <http://en.wikipedia.org/wiki/Malaria>.