

INTISARI

Model Peta Stratifikasi Wilayah Wabah Demam Berdarah *Dengue* (DBD) Menggunakan Teknik Peramalan

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh nyamuk *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus*. DBD merupakan penyakit mewabah dan masih menjadi salah satu masalah utama kesehatan masyarakat di Indonesia. Insiden demam berdarah *dengue* (DBD) berkembang di seluruh dunia dalam lima dekade terakhir. Sekitar 390 juta penduduk dunia berisiko terinfeksi *dengue* dan tersebar di 128 negara. Dari 128 negara berisiko terinfeksi *dengue*, sekitar 100 negara di dunia mengalami peningkatan kasus infeksi bahkan menyebabkan kematian mencapai 20.000 jiwa. Wilayah Asia Tenggara dan Pasifik Barat merupakan daerah terparah dengan angka berisiko terinfeksi sebesar 70% dari 2.5 milyar penduduk dunia termasuk negara Indonesia. Faktor penentu terjadinya wabah DBD menurut teori epidemiologi terdiri dari *host* (orang), *agent* (virus) dan *environment* (lingkungan). Penggunaan variabel pada penelitian ini terdiri dari jumlah kasus DBD, angka bebas jentik (ABJ), wilayah spasial dan populasi penduduk

Penelitian ini mengusulkan model yang terdiri dari sub model peramalan jumlah kasus DBD dan sub model indeks risiko wilayah. Sub model peramalan jumlah kasus DBD menggunakan penerapan aturan stratifikasi wilayah berdasarkan hasil peramalan DBD dan ABJ. Metode *seasonal autoregressive integrated moving average* (SARIMA) digunakan untuk meramalkan jumlah kasus DBD dan ABJ. Hasil peramalan jumlah kasus DBD dan ABJ dilakukan penerapan aturan stratifikasi wilayah wabah Kemenkes RI diterapkan untuk mendapatkan label kelas stratifikasi. Selanjutnya prediksi kelas stratifikasi dilakukan terhadap data baru dengan menggunakan metode *backpropagation neural network* (BPNN). Pada sub model indeks risiko wilayah prediksi potensi risiko wilayah dilakukan dengan menggunakan metode *spatial autoregressive* (SAR) dan *Modified Moran's*. Sub model indeks risiko wilayah memberikan luaran perkiraan potensi risiko wilayah ketika terdapat kesamaan level stratifikasi wilayah dengan jumlah populasi penduduk yang berbeda.

Penelitian ini menggunakan data series bulanan mulai dari tahun 2010 sampai dengan 2016 dengan pembagian sebagai *data training* adalah periode 2010-2015 sedangkan *data testing* periode 2016. Pengujian hasil pemodelan dilakukan dengan menggunakan data series tahun 2016. Berdasarkan uji hasil pemodelan untuk peramalan jumlah kasus DBD dan peramalan angka bebas jentik (ABJ) menghasilkan nilai *root mean squared error* sebesar 1,87 dan 6,28 untuk periode Januari-Desember 2016, sedangkan evaluasi prediksi kelas stratifikasi wilayah nilai akurasi sebesar 94,7 %, nilai rata-rata presisi 87,7 % dan nilai rata-rata *recall* 96.8 %. Evaluasi terhadap hasil prediksi indeks risiko wilayah memiliki prosentase rata-rata kesesuaian dengan nilai 82.5% pada periode yang sama yaitu Januari-Desember 2016.

Kata kunci: *Demam Berdarah Dengue, Peramalan, Spatial Autoregressive, Stratifikasi, Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average, Modified Moran's.*

ABSTRACT

Region Stratification Mapping Model for Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Using Forecasting Techniques

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by Ae mosquitoes. Aegypti and Ae. Albopictus. DHF is an epidemic disease and is still one of the main public health problems in Indonesia. The incidence of dengue hemorrhagic fever (DHF) has developed worldwide in the last five decades. Around 390 million people worldwide are at risk of being infected with dengue and are spread in 128 countries. Of the 128 countries at risk of dengue infection, around 100 countries in the world have increased cases of infection and even caused death to reach 20,000 people. The Southeast Asia and West Pacific region is the worst affected region with a risk of infection of 70% of the world's 2.5 billion population, including the country of Indonesia. Determinants of DHF outbreaks according to epidemiological theory consist of the host (person), agent (virus) and environment (environment). The use of variables in this study consisted of the number of dengue cases, larvae free numbers (ABJ), spatial region and population

This study proposes a model that consists of forecasting sub-models of the number of dengue cases and regional risk index sub-models. The sub-model of forecasting the number of DHF cases uses the application of regional stratification rules based on the results of DHF and ABJ forecasting. The seasonal autoregressive integrated moving average (SARIMA) method is used to predict the number of DHF and ABJ cases. The results of forecasting the number of cases of DHF and ABJ carried out the application of the stratification rules of the outbreak of the Ministry of Health RI applied to get the stratification class label. Furthermore, stratification class predictions are performed on new data using the backpropagation neural network (BPNN) method. In the regional risk index sub-model prediction of potential regional risk is done using the spatial autoregressive (SAR) method and Modified Moran's. The regional risk index sub-model provides an estimated output of potential regional risk when there are similar levels of regional stratification with different populations.

This study uses monthly data series starting from 2010 to 2016 with the distribution as training data is the 2010-2015 period while the 2016 data testing period. Testing of modeling results is carried out using the 2016 data series. Based on the test results of the modeling for forecasting the number of DHF cases and forecasting of larval free numbers (ABJ) results in root mean squared error values of 1.87 and 6.28 for the January-December 2016 period, while the evaluation of predictive stratification classes for accuracy values is 94.7%, the average value of precision is 87.7% and the average recall value of 96.8%. Evaluation of the results of the regional risk index predictions has an average percentage of suitability with a value of 82.5% in the same period, January-December 2016.

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever, Forecasting, Spatial Autoregressive, Stratification, Seasonal Autoregressive Moving Average, Modified Moran's.*