

PREDIKSI TINGGI MUKA AIR MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

*Agus Setiawan, S.Kom, M.Kom
(agusteknik08@gmail.com)*

ABSTRAK

Tinggi Muka Air Akibat dari Pasang surut air laut yang merupakan fenomena naik turunnya muka laut secara periodik yang terjadi di seluruh belahan bumi akibat adanya gaya pembangkit pasang surut yang utamanya berasal dari matahari dan bulan. Tujuan penulisan penelitian ini adalah untuk menganalisa hasil ketinggian muka air khususnya di daerah Marabahan Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan. Metode yang diusulkan SVM dengan PSO yang menggunakan data dari instansi terkait khususnya di daerah Marabahan,. Masing-masing algoritma akan implementasikan dengan menggunakan RapidMiner 5.1

Pengukuran kinerja dilakukan dengan menghitung rata-rata error yang terjadi melalui besaran Root Mean Square Error (RMSE) .Semakin kecil nilai dari masing-masing parameter kinerja ini menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui algoritma yang lebih akurat. Hasil RMSE Support Vector Machines Berbasis PSO adalah 37.685

Kata Kunci : *Tinggi Muka Air, Pasang Surut, Prediksi, Ketinggian Air.*

PENDAHULUAN

Pasang surut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi akibat rotasi bumi. Dan gaya tarik menarik dari benda astronomi terutama oleh matahari dan bulan. Permukaan air sungai senantiasa berubah yang disebabkan oleh gerakan pasang surut. Periode selama permukaan air laut/sungai naik disebut air pasang dan kedudukan pada waktu permukaan air naik dan mencapai puncaknya disebut air tinggi. Keadaan saat permukaan air menurun akibat gaya pasang surut disebut air surut dan kedudukan terendah permukaan air sungai yang disebut air rendah. Perbedaan kedua hal ini disebut

dengan dengan tunggang pasang (tidal range) yang besarnya tergantung pada tempat dan karakteristik daerah atau wilayah setempat

Pasang surut terjadi karena adanya gerakan dari benda benda angkasa yaitu rotasi bumi pada sumbunya, peredaran bulan mengelilingi bumi dan peredaran bulan mengelilingi matahari. Sejak terjadinya laut di permukaan bumi ini, laut menjadi tempat penampung dari batuan yang diangkut dari sungai dari darat, dari letusan gunung api dan juga dari meteoroid yang jatuh/datang dari angkasa luar.

Pengetahuan tentang ketinggian permukaan air sangat diperlukan dalam transportasi perairan, kegiatan di

pelabuhan, pembangunan di daerah pesisir pantai, khususnya di daerah sungai marabahan yaitu sungai yang terletak di kabupaten Barito Kuala di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan atau yang bernama sungai Marabahan.

RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat banyak algoritma yang dapat dipakai untuk memprediksi tinggi muka air, sehingga belum diketahui algoritma mana yang memiliki kinerja lebih akurat.

TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang masalah dan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk Prediksi Tinggi Muka Air Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization.

TARGET LUARAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Target luaran dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan untuk memfasilitasi pemahaman tentang Prediksi Tinggi Muka Air Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimen, dengan tahapan penelitian seperti berikut:

1. Pengumpulan Data (*Data Gathering*)

2. Pengolahan Awal Data (*Data Pre-processing*)
3. Model/Metode Yang Diusulkan (*Proposed Model/Method*)
4. Eksperimen dan Pengujian Metode (*Method Test and Experiment*)
5. Evaluasi dan Validasi Hasil (*Result Evaluation and Validation*)



Gambar 1 Metode Penelitian

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Metode Pengolahan Data Awal

Data yang didapatkan dari instansi terkait masih berupa data yang terdiri dari berbagai parameter menggunakan file excel yang terdiri dari beberapa Kolom dan baris dari bulan April tahun 2008 sampai dengan bulan desember 2012.

Kemudian data tersebut saya jadikan 2 kolom dengan jumlah baris 1736. Kolom yang berupa kolom pertama yaitu tanggal dan kolom yang kedua berupa data numberik nilai dari tinggi muka air. Dari data tersebut peneliti bisa melakukan pengujian data tersebut dan akan dilakukan perbandingan dengan

beberapa algoritma seperti Support Vector Berbasis Particle Swarm Optimization, yang digunakan untuk memprediksi tinggi muka air. Algoritma akan implementasikan dengan menggunakan RapidMiner 5.1.001.

2. Ekspriment dan Pengujian Model

Algoritma yang akan di usulkan dalam penelitian ini yaitu prediksi tinggi muka air yang menggunakan data dari instansi kota Marabahan Kalimantan tahun 2008-2012 dan Evaluasi akan dilakukan dengan mengamati hasil prediksi Tinggi muka air dari Support Vector Berbasis Particle Swarm Optimization.

Pengukuran kinerja dilakukan dengan menghitung nilai error yang terjadi melalui besaran Root Mean Square Error (RMSE), MeanAbsolutePercentageError (MAPE), MeanAbsoluteDeviation (MAD), Normalized Mean Square Error (NMSE) . Semakin kecil nilai dari masing-masing parameter kinerja ini menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui algoritma yang lebih akurat.

3. Evaluasi dan validasi hasil

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis dan membandingkan hasil prediksi Tinggi Muka air dari Algoritma Support Vector Machine dengan Support Vector Berbasis Particle Swarm Optimization.

Pengukuran kinerja dilakukan dengan menghitung rata-rata error yang terjadi melalui besaran *Root Mean Square Error* (RMSE). Semakin kecil nilai dari masing-masing parameter kinerja ini menyatakan semakin dekat nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui algoritma yang lebih akurat.

4. Hasil Penelitian

Design Support Vector Machines Berbasis Particle Swarm Optimization dalam rapidminer dengan model sebagai berikut yaitu berupa Read Excel yang berfungsi untuk memasukan data tinggi muka air berupa file excel dari tahun 2008-2012. Kemudian di lanjutkan dengan Set Role yang mana berfungsi untuk mengatur label. Di tahap berikutnya ada predict series yang tujuannya untuk memproses data time series tinggi muka air dari tahun 2008 sampai dengan 2012. Didalam predict series ada model Discretize sfcification yang tujuannya untuk pembagian jarak atau pembagian atribut berdasarkan range.pada tahap selanjutnya polynominal by binomial classification tujuan untuk lebih 2 class label. Didalam model polynominal by binomial classification ada model Support Vector machine (PSO) yang sudah tersedia di rapiminer tujuan untuk meningkatkan RMSE. Berikut data hasil RMSE menggunakan Predict Series dari nilai Window width 5 sampai dengan 10 pada Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization.

Tabel 1 Hasil RMSE Menggunakan Predict Series dari nilai Window width 5 Pada Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization

Window width	X Validation	RMSE
5	2	42.029
5	3	37.973
5	4	41.902
5	5	42.227

5	6	38.146
5	7	38.463
5	8	38.914
5	9	37.841
5	10	37.685

Berdasarkan analisa yang dilakukan menggunakan window width 5 dan x validation 2 sampai 10 maka hasil RMSE yang terendah yaitu menggunakan X validation 10 dengan nilai RMSE yaitu 37.685

Tabel 2 Hasil RMSE Menggunakan Predict Series dari nilai Window width 6 Pada Support Vector Machine

Window width	X Validation	RMSE
6	2	42.029
6	3	37.973
6	4	41.902
6	5	42.227
6	6	38.146
6	7	38.463
6	8	38.914
6	9	37.841
6	10	37.685

Berdasarkan analisa yang dilakukan menggunakan window width 6 dan x validation 2 sampai 10 maka hasil RMSE yang terendah yaitu menggunakan X validation 10 dengan nilai RMSE yaitu 37.685

Dari hasil analisa menggunakan window width 6 sampai dengan window with 10 menggunakan validation 2 sampai 10, dari hasil percobaan menggunakan window width 5 sampai 10 tidak berpengaruh pada nilai RMSE. Berikut Grafik analisa menggunakan SVM Berbasis PSO

PENUTUP

1.KESIMPULAN

Hasil RMSE *Support Vector Machines Berbasis PSO* adalah 37.685 dengan demikian penulis mengusulkan agar menghasilkan prediksi yang lebih akurat dari penelitian ini, diperlukan penelitian tahap berikutnya dengan algoritma lainnya.

2. Saran

Analisis dan perbandingan mengenai tinggi muka air dengan menggunakan berbagai algoritma ini hanya menempatkan akurasi (berdasar nilai error) sebagai factor uji.

Dari hal tersebut untuk penelitian yang akan datang, untuk pengujian yang lebih baik maka perlu diperhatikan :

- a. Perlu pengambilan data uji dalam jumlah yang lebih banyak lagi.
- b. Perlu melakukan pengujian dengan berbagai algoritma yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Wibowo, S. A. 2010. *Studi Erosi Pantai Batu Beriga Pulau Bangka (Study Of Batu Beriga Beach Erosion, Bangka Island)*. Bandung. ITB

[2] Intergovernment Panel on Climate Change (IPCC).2001. *Climate Change 2001: Summary for*

- Policymakers. Wembley. IPCC Plenary XVII. United Kingdom
- [3] Ismail, M. F. A. 2011. *Model Hidrodinamika Arus Pasang Surut Di Perairan Cirebon. Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia Volume Xxxvii, Nomor 2 (263-275)*.
- [4] Abraham, A., Grosan, C., & Ramos, V. (2006). *Swarm Intelligence In Data Mining*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer
- [5] Fei, S. W., Miao, Y. B., & Liu, C. L. (2009). *Chinese Grain Production Forecasting Method Based On Particle Swarm Optimization-Based Support Vector Machine. Recent Patents On Engineering 2009* , 3, 8-12.
- [6] R. Bustami, N. Bessaih, C. Bong, and S. Suhaili, “Artificial Neural Network for Precipitation and Water Level Predictions of Bedup River,” no. November, 2007.
- [7] N. C. Long and P. Meesad, “Meta-heuristic Algorithms Applied to the Optimization of Type-1 and Type 2 TSK Fuzzy Logic Systems for Sea Water Level Prediction,” pp. 69–74, 2013.
- [8] R. Adnan, F. A. Ruslan, A. M. Samad, and Z. Zain, “Artificial Neural Network Modelling and Flood Water Level Prediction Using Extended Kalman Filter,” pp. 23–25, 2012.
- [9] Benni Purnama, "Peranan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap Mata Uang Asing," *Media Sisfo* , vol. 2, Mei 2008
- [10] Jui Fang Chang, Chi Ming Kuan, and Yu Wen Lin, "Forecasting Exchange Rates by Genetic Algorithms Based Back Propagation Network Model," *IEEE*, 2009.
- [11] Surinati, D. 2007. *Pasang Surut Dan Energinya*. Volume XXXII ,Nomor 1 (15-22). Cibinong :Lipi
- [12] Slemet, "Pengertian Air" 2007. Sumatera Utara
- [13] Mulia, Ricky.M. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Edisi pertama, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- [14] Sutrisno, Totok, dkk. 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- [15] Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining Practical Machine Learning Tools And Techniques*. Burlington, Usa: Morgan Kaufmann Publishers.
- [16] Moertini, V. S. (2002). *Data Mining Sebagai Solusi Bisnis. Integral, Vol.7 No. 1, April 2002* , 4.
- [17] Bellazzi, R., & Zupanb, B. (2008). *Predictive Data Mining In Clinical Medicine: Current Issues And Guidelines. International Journal Of*

- Medical Informatics* 77, 81–97.
- [18] Han, J., Rodriguze, J. C., & Beheshti, M. (2008). Diabetes Data Analysis And Prediction Model Discovery Using Rapidminer. *Second International Conference On Future Generation Communication And Networking*, 98.
- [19] Eric A Plummer, 2000. "Time-Series Forecasting With Feed-Forward Neural Networks," A Thesis from Department of Computer Science,
- [20] Kaushik, Deb; Chae, Hyun-Uk ; Jo, Kang-Hyun;, "Vehicle License Plate Detection Method Based on Sliding Concentric Windows and Histogram," *Journal of Computers*, vol. 4, Agustus 2009.
- [21] Chandra, Budiman. 2007. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit EGC