

PREDIKSI KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE

Muhammad Rais Wathani dan Zaenuddin

Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Kalimantan

Email: raiswathani@gmail.com

ABSTRAK

Tidak bisa dipungkiri bahwa kecepatan angin sangat berpengaruh pada banyak hal. Diantaranya pada bidang perhubungan, telekomunikasi, pariwisata, pertanian, bahkan, dibidang lain yang tidak kalah pentingnya, yaitu pembuatan energi sumber daya alam yang banyak dikembangkan secara signifikan di seluruh dunia saat ini yaitu dengan menggunakan sumber energi angin. Energi angin dapat memproduksi energi listrik secara besar-besaran, sehingga energi ini tak kalah kompetitifnya dengan sumber energi lain. Selain itu, Angin merupakan sumber energi yang bebas polusi dan ekonomis. Energi angin juga berdampak aman pada lingkungan karena sesuai dengan proses produksinya energi ini tidak memancarkan gas polusi. Banyak nilai positif yang dihasilkan pada energi angin yang diproduksi menjadi energi listrik saat ini, maka pertumbuhan pembangkit listrik tenaga angin pun mulai banyak dikembangkan. Selain bermanfaat, kecepatan angin juga dapat menimbulkan masalah, angin yang sering menimbulkan kerusakan menurut kriteria kecepatan, antara lain seperti angin puting beliung dan angin. Melihat kebutuhan akan pentingnya prediksi untuk kecepatan angin, khususnya pengelolaan sumber daya energi angin dan untuk menghindari bahaya kerusakan yang ditimbulkan oleh kecepatan angin, maka mengharuskan penggunaan model-model khusus untuk dapat memprediksi kecepatan angin baik kecepatan angin jangka pendek maupun kecepatan angin jangka panjang. Support Vector Machine (SVM) adalah salah satu algoritma komputasi yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Dari hasil penelitian yang dilakukan dari tahap awal hingga pengujian, disimpulkan bahwa Algoritma SVM memberikan nilai RMSE (Root Mean Squared Error) sebesar 2.791, yaitu suatu nilai yang cukup baik untuk melakukan prediksi kecepatan angin, sehingga mampu memberikan solusi untuk menghitung berapa besaran kecepatan angin beberapa tahun yang akan datang, khususnya untuk pengelolaan sumber daya energi angin dan untuk menghindari bahaya kerusakan yang ditimbulkan oleh kecepatan angin.

Kata Kunci: Algoritma, kecepatan angin, prediksi, SVM, Support Vector Machine,

PENDAHULUAN

Angin adalah aliran udara dalam jumlah yang besar diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya. Angin merupakan suatu vektor yang mempunyai besaran dan arah. Besaran yang dimaksud adalah kecepatannya sedang arahnya adalah dari manadaatangnya angin.

Karena angin bergerak, maka angin juga memiliki kecepatan, yaitu kecepatan udara yang bergerak secara horizontal pada ketinggian dua meter diatas tanah. Kecepatan angin dihitung dari jelajah angin (*cup counter anemometer*) dibagi waktu (lamanya periode

pengukuran). Perbedaan tekanan udara antara asal dan tujuan angin merupakan faktor yang menentukan kecepatan angin. Satuan meteorologi dari kecepatan angin adalah Knots, km/jam, mil/jam atau satuan kecepatan lainnya yang relevan. Pergerakan udara atau angin umumnya diukur dengan suatu alat yang bernama *anemometer*.

Tidak bisa dipungkiri bahwa kecepatan angin akan berpengaruh pada banyak hal. Diantaranya pada bidang perhubungan, kecepatan angin digunakan untuk kelancaran jalur penerbangan. Bidang telekomunikasi, kecepatan angin yang merupakan akibat dari proses-proses yang terjadi di atmosfer atau lapisan udara bisa mempengaruhi lapisan ionosfer yang mengandung partikel-partikel ionisasi dan bermuatan listrik dimana dengan adanya lapisan ionosfer ini kita bisa mendengarkan siaran radio/menonton televisi. Bidang pariwisata, untuk kecepatan angin yang sedang maka pelaksanaan wisata akan semakin dinikmati. Untuk bidang pertanian, kecepatan angin sangat bermanfaat saat terjadinya persarian bunga dan keberhasilan penangkaran benih.

Bahkan, dibidang lain yang tidak kalah pentingnya, yaitu pembuatan energi sumber daya alam yang banyak dikembangkan secara signifikan di seluruh dunia saat ini yaitu dengan menggunakan sumber energi angin. Energi angin dapat memproduksi energi listrik secara besar-besaran, sehingga energi ini tak kalah kompetitifnya dengan sumber energi lain. Selain itu, Angin merupakan sumber energi yang bebas polusi dan ekonomis. Energi angin juga berdampak aman pada lingkungan karena sesuai dengan proses produksinya energi ini tidak memancarkan gas polusi. Banyak nilai positif yang dihasilkan pada energi angin yang diproduksi menjadi energi listrik saat ini, maka pertumbuhan pembangkit listrik tenaga angin pun mulai banyak dikembangkan.

Selain bermanfaat, kecepatan angin juga dapat menimbulkan masalah, angin yang sering menimbulkan kerusakan menurut kriteria kecepatan, antara lain seperti angin puting beliung, yaitu angin yang berputar dalam waktu yang sangat singkat sekitar 3 sampai 5

menit yang dapat membuat pohon tumbang dan atap-atap rumah beterbangan, selain itu kecepatan angin juga dapat menyebabkan angin topan (badai tropis), yaitu angin yang berputar dengan skala waktu yang lebih lama. Walaupun Indonesia adalah negara yang tidak pernah dilintasi angin topan ini, namun demikian ikut merasakan dampak peningkatan kecepatan angin yang cukup signifikan.

Melihat kebutuhan akan pentingnya prediksi untuk kecepatan angin, khususnya mengelola sumber daya energi angin dan untuk menghindari bahaya kerusakan yang ditimbulkan oleh kecepatan angin, maka mengharuskan penggunaan model-model khusus

untuk dapat memprediksi kecepatan angin baik kecepatan angin jangka pendek maupun kecepatan angin jangka panjang.

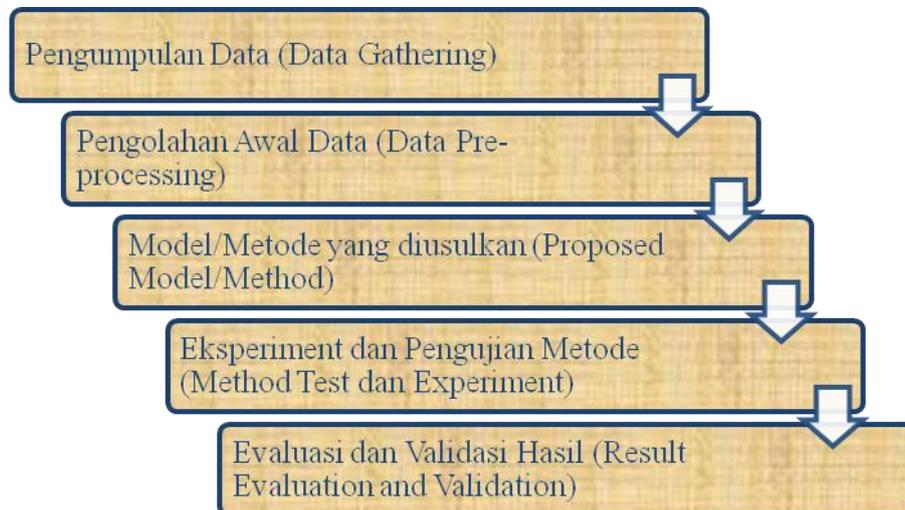
Prediksi adalah salah satu teknik yang paling penting dalam mengetahui kecepatan angin yang dihasilkan. Keputusan memprediksi sangatlah penting, karena dengan prediksi dapat menghitung berapa besaran kecepatan angin beberapa tahun yang akan datang.

Untuk melakukan prediksi secara akurat, diperlukan algoritma yang tepat pula. Support Vector Machine(SVM) adalah salah satu algoritma komputasi yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah disebutkan dalam uraian sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan, apakah model prediksi dapat memprediksi kecepatan angin. Algoritma Support Vector Machine (SVM) sebagai salah satu algoritma prediksi diharapkan dapat memprediksi besar kecepatan angin tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka arah penelitian ini adalah untuk memprediksi besar kecepatan angin yang dihasilkan menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM).

METODE PENELITIAN

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



Gambar Rancangan Penelitian

Lokasi Pengambilan Data

Penelitian ini diambil dari data BMKG Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan.



**Gambar Peta lokasi ipengambilan data
(sumber google maps)**

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini terbagi atas 2 (dua) bagian, yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, bersumber dari dokumentasi, literatur, buku, jurnal dan informasi lainnya yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti. Data sekunder pada penelitian ini adalah : buku-buku, jurnal tentang algoritma Support Vector Machine serta data Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Banjarbaru, Kalimantan Selatan tentang kecepatan angin dari tahun 2010 sampai dengan 2014.

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian. Data primer dalam penelitian ini adalah data hasil uji algoritma Support Vector Machine menggunakan RapisMiner.

Metode Pengolahan Data Awal

Data diambil dari tahun 2010 – 2014 dengan jumlah data sebanyak 1.781 record. Data ini didapatkan dari kantor Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) di Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan tentang kecepatan angin.

Metode Yang Diusulkan

Metode yang diusulkan adalah metode untuk prediksi kecepatan angin. Algoritma yang akan diuji adalah Support Vector Machine (SVM). Data akan ditraining yang selanjutnya akan diuji. Pengujian dilakukan untuk menemukan nilai RMSE dari algoritma SVM tersebut, algoritma dari metode yang digunakan akan di implementasikan dengan menggunakan *RapidMiner*.

Eksperimen dan Pengujian Model/Metode

Algoritma yang telah dikembangkan dalam penelitian ini akan diterapkan pada data kecepatan angin tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 di Banjarbaru melalui suatu model simulasi. Data 2010-2013 akan dipergunakan sebagai data *training* dan data 2014 akan digunakan sebagai data *testing*. Evaluasi dilakukan dengan mengamati hasil prediksi kecepatan angin dari penerapan algoritma Support Vector Machine. 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.

Evaluasi dan Validasi Hasil

Evaluasi dilakukan dengan menganalisis dan membandingkan hasil prediksi kecepatan angin dengan Algoritma Support Vector Machine. 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.

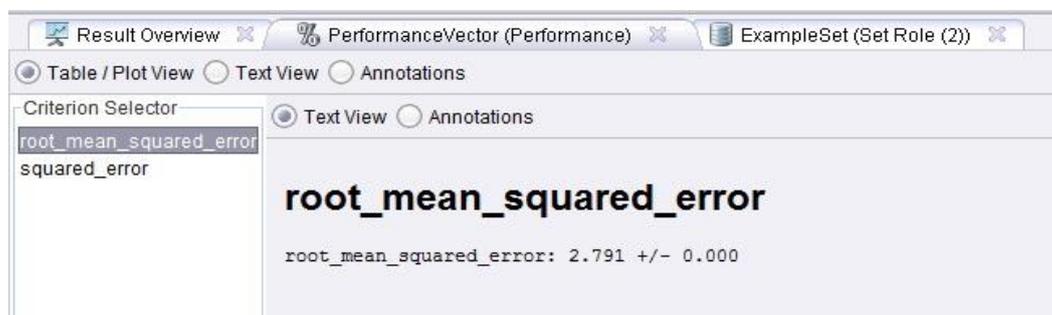
PEMBAHASAN

Eksperimen dan Pengujian Model/Metode

Algoritma yang diusulkan dalam penelitian ini akan diterapkan pada data kecepatan angin yang telah didapatkan dari BMKG di Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan dari tahun 2010 sampai dengan 2014.

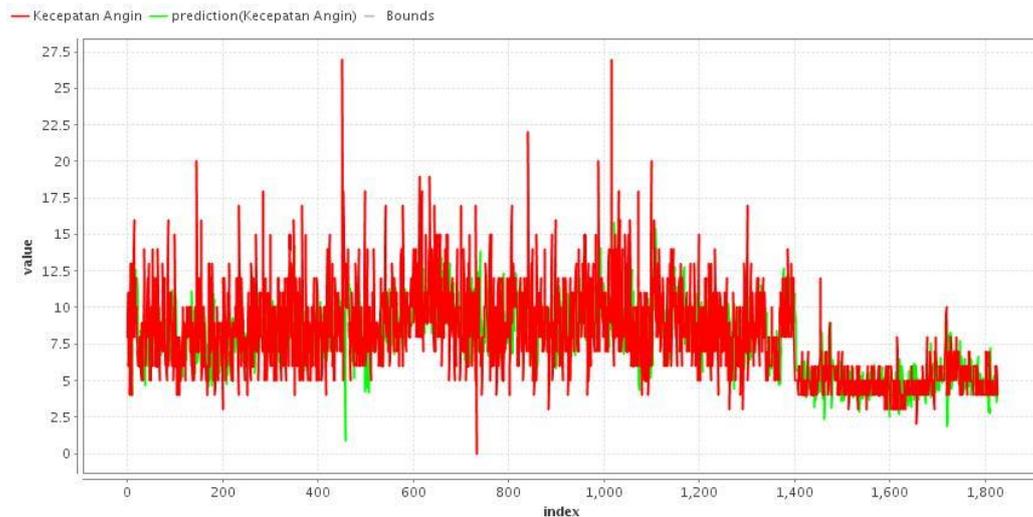
Support Vector Machine (SVM)

Hasil dari eksperimen dari metode atau algoritma SVM (Support Vector Machine) adalah :



Gambar Hasil RMSE dari Algoritma SVM

Dari gambar di atas, dihasilkan nilai RMSE (Root Mean Squared Error) sebesar 2.791.



Gambar Grafik hasil Prediksi dari Algoritma SVM

Gambar di atas adalah grafik hasil perbandingan dari data aktual dengan hasil prediksi, dimana grafik warna merah adalah data aktual dan grafik warna hijau adalah data hasil prediksinya.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dari tahap awal hingga pengujian, disimpulkan bahwa Algoritma SVM memberikan nilai RMSE (Root Mean Squared Error) sebesar 2.791, yaitu suatu nilai yang cukup baik untuk melakukan prediksi kecepatan angin, sehingga mampu memberikan solusi untuk menghitung berapa besaran kecepatan angin beberapa tahun yang akan datang, khususnya untuk pengelolaan sumber daya energi angin dan untuk menghindari bahaya kerusakan yang ditimbulkan oleh kecepatan angin.

Saran

Pengukuran kinerja sebuah algoritma dapat dilakukan berdasarkan beberapa kriteria antara lain seperti keakuratan prediksi, kecepatan/efisiensi, kehandalan, skalabilitas dan interpretabilitas.

Penelitian ini hanya menggunakan satu kriteria yaitu berdasarkan keakuratan prediksi.

Dengan demikian penelitian lain dengan menggunakan kriteria lain dapat dilakukan.

Selain itu dapat ditambah dengan membandingkan algoritma-algoritma prediksi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

JetStream : An Online School For Weather, 2008, "The Sea Breeze, National Weather Service".

- A. J. Deppe, W. a. Gallus, and E. S. Takle, Feb. 2012, “A WRF Ensemble for Improved Wind Speed Forecasts at Turbine Height,” *Weather Forecast.*, vol. 28, no. 1, p. 120604134554002,
- S. M. Giebel, M. Rainer, and N. S. Aydın, “Simulation and Prediction of Wind Speeds : A Neural Network for Weibull,” vol. 12, no. 2, pp. 293–319, 2013.
- R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Akhmad Khanif Zyen, 2015, “Prediksi Kecepatan Angin Menggunakan Model Neural Network Untuk Mengetahui Besar Daya Listrik Yang Dihasilkan”.
- Syarifah Diana Permai, 2013, “*Pemodelan Kecepatan Angin Rata-Rata Di Sumenep Menggunakan Mixture Of Anfis*”.
- Siti Nurhayati, 2015, “*Prediksi Mahasiswa Drop Out Menggunakan Metode Support Vector Machine*”.
- Totok Triswanto, 2013, “*Komparasi Pemodelan Data Menggunakan Support Vector Machine dan Neural Network Untuk Prediksi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa*”.
- C. & Hall, 2009, “*The Top Ten Algorithms in Data Mining*”.
- X. F. Lipo Wang, “*Data Mining with Computational Intelligence*”.