

**VISUALISASI PERBANDINGAN DATA ANGIN OBSERVASI
DAN DATA MODEL INA-WAVE DENGAN METODE WIND
ROSE MENGGUNAKAN SOFTWARE WRPLOT
COMPARATIVE VISUALIZATION OF WIND DATA
OBSERVATION AND INA-WAVE MODEL DATA WITH WIND
ROSE METHOD USING WRPLOT SOFTWARE**

Rakhel Margareta Sitohang^{1,*} Achmad Rafli Pahlevi²

- 1) Stasiun Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Maritim Tanjung Karang Jl, Yos Sudarso No.64, Way Lunik, Kec Panjang, Bandar Lampung, Lampung 35243
- 2) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya

*Email: rakhelsitohang11@gmail.com

ABSTRAK

Angin adalah udara yang bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang bertekanan rendah. Data angin dalam jumlah banyak memerlukan suatu aplikasi yang dapat melakukan penghitungannya dengan cepat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi arah dan kecepatan angin setiap musim di wilayah Teluk Lampung. Metode penelitian ini menggunakan data angin model INA-Wave dan data angin model observasi dengan dari bulan Desember 2021 sampai bulan November 2022 di wilayah Teluk Lampung. Analisa data dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif per musim yaitu musim barat, musim peralihan I, musim timur dan musim peralihan II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model data angin INA-WAVE lebih dominan bergerak dari arah barat, sedangkan model data angin observasi lebih dominan bergerak dari arah utara dan selatan dengan kecepatan knots yang juga berbeda.

Kata kunci: Angin, INA-WAVE, Observasi, Teluk Lampung

ABSTRACT

Wind is air that moves from an area of high pressure to an area of low pressure. Wind data in large quantities requires an application that can perform calculations quickly. The purpose of this study was to determine the condition of wind direction and speed every season in the Lampung Bay area. This research method uses INA-Wave model wind data and observation model wind data from December 2021 to November 2022 in the Lampung Bay area. Data analysis was carried out using a descriptive qualitative method for each season, namely the west season, transition season I, east season and transition season II. The results showed that the INA-WAVE wind data model moved more dominantly from the west, while the observation wind data model moved more dominantly from the north and south with different knots speeds.

Keywords: Wind, INA-WAVE, Observation, Lampung Bay

1. Pendahuluan

Cuaca adalah suatu keadaan udara atau atmosfer di suatu tempat dengan waktu tertentu, contohnya hujan, suhu, tekanan udara, angin, awan,

kelembaban udara, radiasi, jarak pandang atau *visibility*. Cuaca secara tidak langsung memiliki peran penting dalam aktifitas manusia [1]. Angin adalah udara yang bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi ke

daerah yang bertekanan rendah [2]. Angin sering disebut angin ekstrem yang dapat memberikan dampak bagi kehidupan manusia, salah satu contohnya ialah angin Puting Beliung yang sering terjadi yaitu berkisar 1.282 kejadian di Indonesia [1].

Angin adalah aliran udara yang terdiri dari banyak gas di atmosfer bumi [3]. Rotasi bumi yang tidak merata pada atmosfer serta kondisi permukaan bumi yang tidak rata, merupakan faktor utama yang menyebabkan adanya angin. Angin merupakan sumber energi berkelanjutan karena bersifat terbarukan, didistribusikan secara luas dan melimpah [4]. Energi angin sebagai kontribusi dalam mengurangi emisi rumah kaca, karena digunakan sebagai bahan energi alternatif pengganti fosil dalam sistem pembangkit energi listrik. Turbin angin menerima energi kinetik yang dihasilkan oleh angin, dan energi angin tersebut dirubah menjadi energi listrik [5].

Wind rose menunjukkan frekuensi angin bertiup dari arah tertentu selama periode tertentu [6]. Panjang lingkaran *wind rose* berhubungan dengan frekuensi tiupan angin dari arah tertentu per satuan waktu [7]. Setiap lingkaran mewakili frekuensi yang berbeda, yang berasal dari nol di pusat untuk meningkatkan frekuensi di lingkaran luar. Plot angin berisi informasi tambahan, di mana masing-masing angin dipecah menjadi bentuk arsiran warna yang menunjukkan rentang kecepatan pada angin [8].

WRPLOT View adalah program untuk data meteorologi. *Software* ini menyediakan tampilan diagram *windrose*, analisis frekuensi, dan diagram untuk beberapa format data meteorologi [9]. *Windrose* dapat menggambarkan frekuensi kejadian dari angin untuk setiap sektor angin spesifik dan kelas-kelas kecepatan

angin untuk setiap tempat pada periode tertentu [8]. Analisa kecepatan angin landas pacu (*runway*) dalam jumlah yang banyak dapat dilakukan dengan singkat dan cepat menggunakan aplikasi WRPLOT (*Wind Rose Plot*). Selain perhitungan yang cepat, aplikasi ini juga memudahkan *user* dalam menginterpretasikan hasil analisa arah dan kecepatan angin [10].

Aplikasi WRPLOT dapat menjadi alternatif yang baik dalam menganalisa data arah dan kecepatan angin terutama untuk pengembangan landas pacu bandar udara. Diagram angin menunjukkan persentasi kejadian angin dengan kecepatan tertentu dari berbagai arah dalam periode waktu pencatatan. Gambar mawar angin terdapat garis-garis radial arah angin dan tiap lingkaran yang menunjukkan persentasi kejadian angin dalam periode waktu pengukuran [11]. Metode *wind rose* digunakan untuk menganalisa arah dan kecepatan angin suatu tempat tertentu dan biasanya perbandingan dari pada angin-angin yang berhembus dari tiap-tiap arah angin [12].

2. Data dan Metode Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data angin harian yang diukur dengan spesifikasi 24 jam dalam rentang waktu selama 1 tahun dari Desember 2021 sampai dengan November 2022 di daerah Teluk Lampung. Data Angin berupa data model INA-WAVE dan data observasi langsung di BMKG Maritim Lampung.

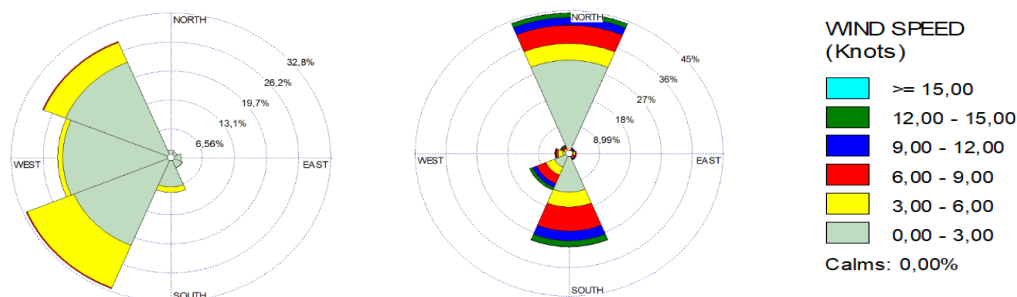
Data angin INA-WAVE diolah menggunakan Web *Phyton* untuk mendapatkan hasil data angin excelnya, kemudian diolah menggunakan *software* WRPLOT V.8.0.2. Analisa data dilakukan dengan metode penelitian kualitatif dengan cara membandingkan hasil

data angin INA-WAVE dan data angin observasi berdasarkan musimnya, musim barat yaitu Desember, Januari, Februari, musim peralihan 1 yaitu

Maret, April, Mei, musim timur yaitu Juni, Juli, Agustus dan musim peralihan 2 yaitu September, Oktober, November.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Perbandingan Angin Musim Barat



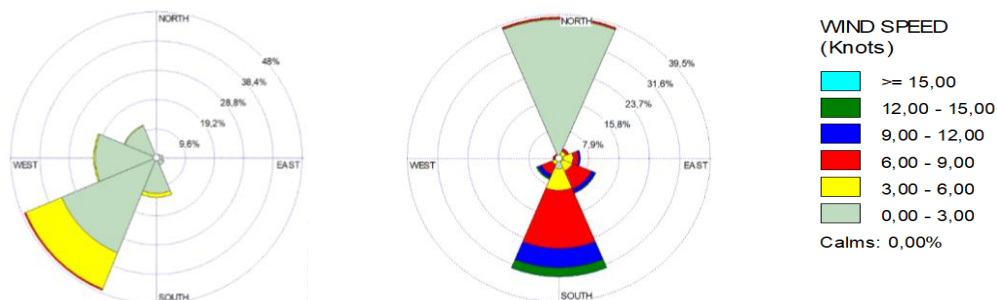
Gambar 1. Angin Musim Barat INA-WAVE dan Angin Musim Barat Observasi.

Berdasarkan angin baratan INA-WAVE di daerah Teluk Lampung menunjukkan angin bergerak paling tinggi dengan kecepatan 6-9 knots dengan tingkat persentase 32,8 % yang bergerak dari arah barat daya dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah barat laut dengan kecepatan 6-9 knots dengan persentase 28 % dan dilanjutkan juga dengan angin dominan yang bergerak dari arah barat dengan kecepatan 3-6 knots dengan persentase 16 %.

Data angin baratan Observasi di daerah Teluk Lampung menunjukkan angin bergerak dengan kecepatan 12-15 knots dengan tingkat persentase 45 % yang bergerak dari arah utara dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah selatan dengan kecepatan 12-15 knots dengan persentase 29 % dan dilanjutkan juga dengan angin dominan yang bergerak dari arah barat daya dengan kecepatan 12-15 knots dengan persentase rendah yaitu 11 %.

Berdasarkan kedua data angin diatas dapat analisis bahwa pada angin baratan INA-WAVE lebih dominan bergerak di arah barat, sedangkan pada angin baratan observasi lebih dominan bergerak dari arah utara dan selatan dengan tingkat kecepatan knots yang juga berbeda.

3.2. Analisis Perbandingan Angin Musim Peralihan 1



Gambar 2. Angin Musim Peralihan 1 INA-WAVE dan Angin Musim Peralihan 1 Observasi

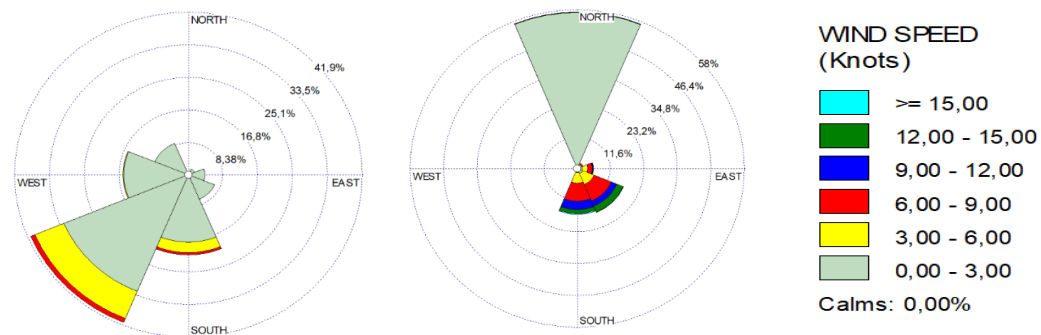
Angin musim peralihan 1 INA-WAVE pada daerah Teluk Lampung menunjukkan bahwa angin bergerak paling tinggi dengan kecepatan 6-9 knots dengan tingkat persentase 48 % yang bergerak dari arah barat daya dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah barat dengan kecepatan 3-6 knots dengan persentase 20,3 % dan dilanjutkan juga dengan angin rendah yang bergerak dari arah selatan dengan kecepatan 3-6 knots dengan persentase 11,8 %.

Data angin musim peralihan 1 Observasi menunjukkan bahwa angin bergerak paling tinggi dengan kecepatan 6-9 knots dengan tingkat persentase tinggi 39,5 % yang

bergerak dari arah utara dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah selatan dengan kecepatan 12-15 knots dengan persentase 32,7 % dan dilanjutkan juga dengan angin dominan yang bergerak dari arah tenggara dengan kecepatan 12-15 knots dengan persentase rendah yaitu 9 %.

Berdasarkan data angin diatas dapat analisis bahwa pada angin musim peralihan 1 INA-WAVE lebih dominan bergerak dari arah barat daya, sedangkan pada angin musim peralihan 1 data observasi lebih dominan bergerak di arah utara dan selatan dengan tingkat kecepatan knots yang juga berbeda.

3.3. Analisis Perbandingan Angin Musim Timur



Gambar 3. Angin Musim Timur INA-WAVE dan Angin Musim Timur Observasi.

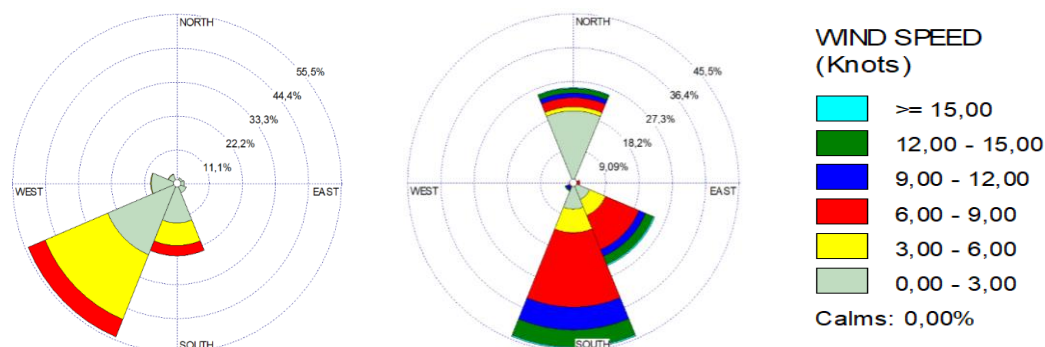
Data angin musim timur INA-WAVE di daerah Teluk Lampung menunjukkan bahwa angin bergerak paling tinggi dengan kecepatan 6-9 knots dengan tingkat persentase 41,9 % yang bergerak dari arah barat daya dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah selatan dengan kecepatan 6-9 knots dengan persentase 20,1 % dan juga dengan angin rendah yang bergerak dari arah barat dengan kecepatan 3-6 knots dengan persentase 14,8 %.

Data angin musim timur Observasi menunjukkan bahwa angin bergerak dengan tingkat persentase kecepatan tinggi 58 % dengan dengan kecepatan cukup rendah 0-3 knots dengan yang bergerak dari arah utara dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah tenggara dengan kecepatan tinggi 12-15 knots dengan persentase 17,7 % dan dilanjutkan juga dengan angin dominan yang bergerak dari arah selatan dengan kecepatan >15 knots dengan persentase rendah yaitu 15 %.

Berdasarkan kedua data angin diatas dapat analisis bahwa pada angin musim timur INA-WAVE lebih dominan bergerak dari arah barat

daya, sedangkan pada angin musim timur data observasi lebih dominan bergerak di arah utara dengan tingkat kecepatan knots yang juga berbeda.

3.4. Analisis Perbandingan Angin Musim Peralihan 2



Gambar 4. Angin Musim Peralihan 2 INA-WAVE dan Angin Musim Peralihan 2 Observasi

Pada angin musim Peralihan 2 INA-WAVE di daerah Teluk Lampung menunjukkan bahwa angin bergerak paling tinggi dengan kecepatan 6-9 knots dengan tingkat persentase 55,5 % yang bergerak dari arah barat daya dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah selatan dengan kecepatan 6-9 knots dengan persentase 24,5 % dan dilanjutkan juga dengan angin rendah yang bergerak dari arah barat dengan kecepatan 3-6 knots dengan persentase 8 %.

Data angin musim Peralihan 2 Observasi di daerah Teluk Lampung menunjukkan bahwa angin bergerak dengan tingkat persentase kecepatan tinggi 45,5 % dengan dengan kecepatan tinggi >15 knots yang bergerak dari arah selatan dan dilanjutkan dengan angin dominan yang bertiup dari arah utara dengan kecepatan tinggi >15 knots dengan persentase 24,7 % dan dilanjutkan juga dengan angin dominan yang bergerak dari arah tenggara dengan kecepatan >15 knots dengan persentase rendah yaitu 22 %.

Berdasarkan data angin diatas dapat analisis bahwa pada angin musim peralihan 2 (dua) data INA-WAVE lebih dominan bergerak di arah barat daya, sedangkan pada angin musim peralihan 2 (dua) data observasi lebih dominan bergerak dari arah utara dan selatan dengan tingkat kecepatan knots yang juga berbeda.

observasi. Hasil dari penelitian dapat dilihat dari perbedaan hasil angin yang sangat jelas dari bentuk arah angin yang selalu berbeda dengan kecepatan knots yang juga berbeda-beda setiap musimnya. Salah satu faktor penyebab berbedanya hasil data *windrose* di daerah Teluk Lampung dikarenakan pengambilan data yang berbeda. Data tersebut berasal dari data model INA-WAVE dan data observasi langsung di BMKG Maritim Lampung sehingga membuat hasil *windrose* pada daerah tersebut juga cukup berbeda.

3.5. Analisis Perbedaan Data Angin INA-WAVE dan Data Observasi

Data angin yang digunakan pada kerja praktek ini berupa data angin model INA-WAVE dan data angin

Data angin model INA-WAVE merupakan data model secara global dimana data tersebut memiliki banyak faktor seperti faktor lokal (angin laut dan angin darat), siklon tropis dan lainnya yang membuat hasil data angin pada data model INA-WAVE lebih dominan bergerak dari arah barat daya ke arah selatan dengan kecepatan rata-rata 6 knots. Pada data angin observasi merupakan data angin dengan pengamatan secara langsung di daerah Teluk Lampung.

Daerah Teluk Lampung berada di sekitar perbukitan yang membuat hanya ada faktor angin darat dan angin laut yang berpengaruh besar pada data observasi langsung, diperkuat dengan rujukan [13] yang mengatakan bahwa cuaca di Indonesia paling dominan dipengaruhi oleh siklus hujan harian dan sirkulasi angin laut-darat di sekitar garis pantai yang disebabkan perbedaan suhu antara laut dan darat. Data angin Observasi lebih dominan bergerak ke arah utara dan selatan dengan kecepatan rata-rata 12 knots.

Perbedaan hasil antara data observasi dan model INA-WAVE dapat disebabkan oleh adanya angin monsun. Diperkuat dengan rujukan [14] yang menyatakan bahwa angin monsun Asia akan melemahkan pengaruh dari angin laut di wilayah Bandar Lampung. Angin laut hanya terjadi di wilayah Pesisir Teluk Lampung dan mulai melemah ketika mendekati daratan. Adanya angin laut di Teluk Lampung dan pengaruh dari angin monsun di wilayah daratan dapat menyebabkan terbentuknya daerah konvergensi di wilayah Bandar Lampung.

4. Kesimpulan

Dari analisa yang telah dilakukan, dapat diuraikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Data angin tertinggi terjadi di musim Peralihan 2 (dua).
2. Data angin terendah terjadi di musim timur.
3. Data angin model INA-WAVE kurang cocok digunakan untuk mensimulasikan angin lokal di daerah Teluk Lampung.

Daftar Pustaka

- [1] Hadiansyah, R., Ardian, L.I., Andreas, K.S., & Paulus, A.W. (2018). Kajian Kondisi Atmosfer Saat Kejadian Hujan Ekstrem Di Padang Sumatera Barat. *Proceeding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*, 246-257, Tangerang: Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- [2] Pramono, A., Apit, S., Dewi, T.Q., & Hendri, S.W. (2022). Analisis Kondisi Angin Wilayah Pesisir dengan Diagram *Windrose* di Kota Kendari Tahun 2021. *Seminar Nasional TREN D*, 2, 71-80
- [3] Basri, M.H., & Djaman. (2019). Rancang Bangun Dan Desain *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Model Savonius. *Simetrik*, 9 (2), 208-214.
- [4] Lusiana, & Teguh, W. (2017). Analisis Arah Dan Kecepatan Angin Dengan Aplikasi WRPLOTS. *Ilmu-Ilmu Kemaritiman, Manajemen Dan Transportasi*, 25 (25), 9-29.
- [5] Saputra, M., Herri, D., & Munawir, A. (2019). Kecepatan Angin: Menggunakan Mawar Angin Sebagai Prediktor. *Mekanova V.*, 5 (2), 91-103.

- [6] Pratiwi, A.T., Luky, S., & Dewi, R. (2020). Evaluasi Azimuth Landas Pacu Bandar Udara Internasional El Tari Kupang Dengan Metode *Wind Rose*. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 103-108.
- [7] Setyo, G.A., & Rachmanu, E.A. (2021). Analisis Penyebaran Gas Karbon Monoksida (Co) Dari Sumber Transportasi Di Jalan Raya Kertajaya Indah Surabaya. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 1 (1), 18-26
- [8] Utami, A.R., & Luky, S. (2019). Evaluasi Azimuth Landasan Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Dengan Metode *Wind Rose*. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 10-14, Jakarta: Universitas Trisakti.
- [9] Seloardi, F.N., Anggraeni, D.S., & Sri, K. (2020). Penerapan *Green Architecture* Pada Perancangan Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Di Kota Tangerang. *Maestro*, 3 (2), 195-203
- [10] Zolkefli, M.A., & Nor, H.H. (2021). *Wind Rose Analysis For Uthm And Possible Pollution Sources Zone*. *Progress in Engineering Application and Technology*, 2 (1), 432-443.
- [11] Sinaga, A.D., & Oktiyas, M.L. (2019). Pengolahan Data *Grib* Untuk Penentuan Karakteristik Gelombang. *Journal Of Innovation And Applied Technology*, 5 (1), 888-897.
- [12] Tulandi, D.A., Jeane, V.T., & Febrianty, E.A. (2020). Analisis Data Angin Permukaan Di Bandara Sam Ratulangi Manado Menggunakan Metode *Wind Rose*. *Sains, Matematika, Dan Edukasi*, 1 (1), 11-16.
- [13] Yamanaka, M.D., Ogino, S.Y., Wu, P.M., Hamada, J.I., Mori, S., & Matsumoto, J. (2016). *Indonesian Coastline Controlling Global Climate*. *Proceeding: International Seminar and EXPO on Sustainable Utilization of Coastal Resources in Tropical Zone*, Bengkulu.
- [14] Pahlevi, A.R., & Ayu, Z. (2018). Kajian Interaksi Angin Laut Dan Monsun Dalam Kaitannya Terhadap Bencana Kekeringan Dan Banjir Di Wilayah Bandar Lampung. *Prosiding PIT ke - 5 Riset Kebencanaan IABI*, 766-781, Padang : Universitas Andalas.