Jurnal Riset Fisika Indonesia
Volume 4, Nomor 1, Desember 2023
ISSN: 2776-1460 (print); 2797-6513 (online)
https://journal.ubb.ac.id/jrfi/article/view/4698

Analisis Data Angin Permukaan di Bandara Udara Depati Amir Pangkalpinang Menggunakan Metode Windrose

Dea Septika[1], Annisa Fatikasari[2], Tri Kusmita[1,*)]

[1)] Jurusan Fisika, Universitas Bangka Belitung
Jl. Kampus Peradaban,, Kampus Terpadu Balunijuk Gd.Dharma Penelitian Lt.1, Bangka Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia 33172
[2)] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Pangkalpinang
Jl. Bandar Udara Dipati Amir Pangkalpinang, Pangkalan Baru, Dul, Kec. Pangkalan Baru Kabupaten Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung 33684

*E-mail korespondensi: trikusmita@ubb.ac.id

Info Artikel:

Dikirim:
1 Desember 2023
Revisi:
28 Desember 2023
Diterima:
30 Desember 2023

Kata Kunci:

Angin permukaan, WRPLOT,Metode Windrose, take off, landing

Abstract

Pangkalpinang is a city in the Bangka Belitung Islands that is close to the sea. This indicates that Pangkalpinang is influenced by land winds and sea breezes. The purpose of this study is to analyse the percentage of wind speed and maximum wind speed in Pangkalpinang City in each month. The data used were obtained from synoptic observations of the Depati Amir Class I Meteorological Station in Pangkalpinang from January to December from 2011 to 2020. The data obtained is processed using WRPLOT (Wind Rose Plots for Meteorological Data) software to determine the direction and magnitude of wind speed and produce wind pattern images in the form of wind rose diagrams. The results obtained show that the dominant wind blows from the Southeast (112 - 157°) with the highest wind speed of 1 - 4 knots with a percentage of 42.9%, while the maximum wind speed throughout 2011 - 2020 is 28 knots which occurred in the period January - December 2013. The results obtained show that the wind conditions at Depati Amir Airport Pangkalpinang are still safe for aircraft take-off and landing operations.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berbentuk kepulauan yang memiliki wilayah terbentang dari lintang geografis 07° 20’ LU sampai 14° LS dan 92° BT sampai 141° BT [1]. Indonesia juga merupakan negara kepulauan yang memiliki luas wilayah perairan yang lebih luas dibandingkan wilatah darat. Antar pulau di Indonesia dihubungkan dengan transportasi yang terdiri dari transportasi udara, darat, dan laut. Tingkat mobilitas penduduk yang semakin tinggi, menyebabkan diperlukannya sarana transportasi yang dapat menghubungkan pulau-pulau tersebut dalam waktu yang singkat, sehingga jalur udara dipilih menjadi salah satu untuk memenuhi tujuan tersebut.

Indonesia yang berada pada garis khatulistiwa menjadikannya sebagai daerah lintasan pergerakan udara sebagai akibat dari perbedaan tekanan udara pada kedua belahan bumi [2]. Pergerakan udara dikenal sebagai angin muson. Angin muson secara bergantian bergerak melintasi wilayah Indonesia sepanjang tahun dengan periode enam bulan yakni bulan April hingga September (angin muson timur) dan Oktober hingga Maret (angin muson barat) [3] [4].

Pangkalpinang merupakan ibukota Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. letaknya yang berada pada daerah menyebabkan dengan laut Hal ini menandakan bahwa Pangkalpinang dipengaruhi oleh angin darat dan angin laut. Angin permukaan merupakan unsur meteorologi yang keadaannya baik arah maupun kecepatannya dapat berubah. Disamping itu, angin sangat berpengaruh terhadap operasi penerbangan dimana kestabilan pesawat saat lepas landas dan mendarat sangat dipengaruhi oleh angin dekat permukaan [5]. Untuk mengukur kecepatan angin ini digunakan alat yang disebut anemometer. Sebagian besar pengukuran kecepatan angin menggunakan tipe putar adalah anemometer mangkok, kecepatan putaran mangkoknya tergantung dari kecepatan angin tanpa mengingat arah datangnya [6]. Pola pergerakan angin berbanding terbalik dengan pola tekanan udara, terjadi perpindahan masa udara dari tempat dengan tekanan udara tinggi ke tempat dengan tekanan udara yang rendah [7].

METODE PENELITIAN

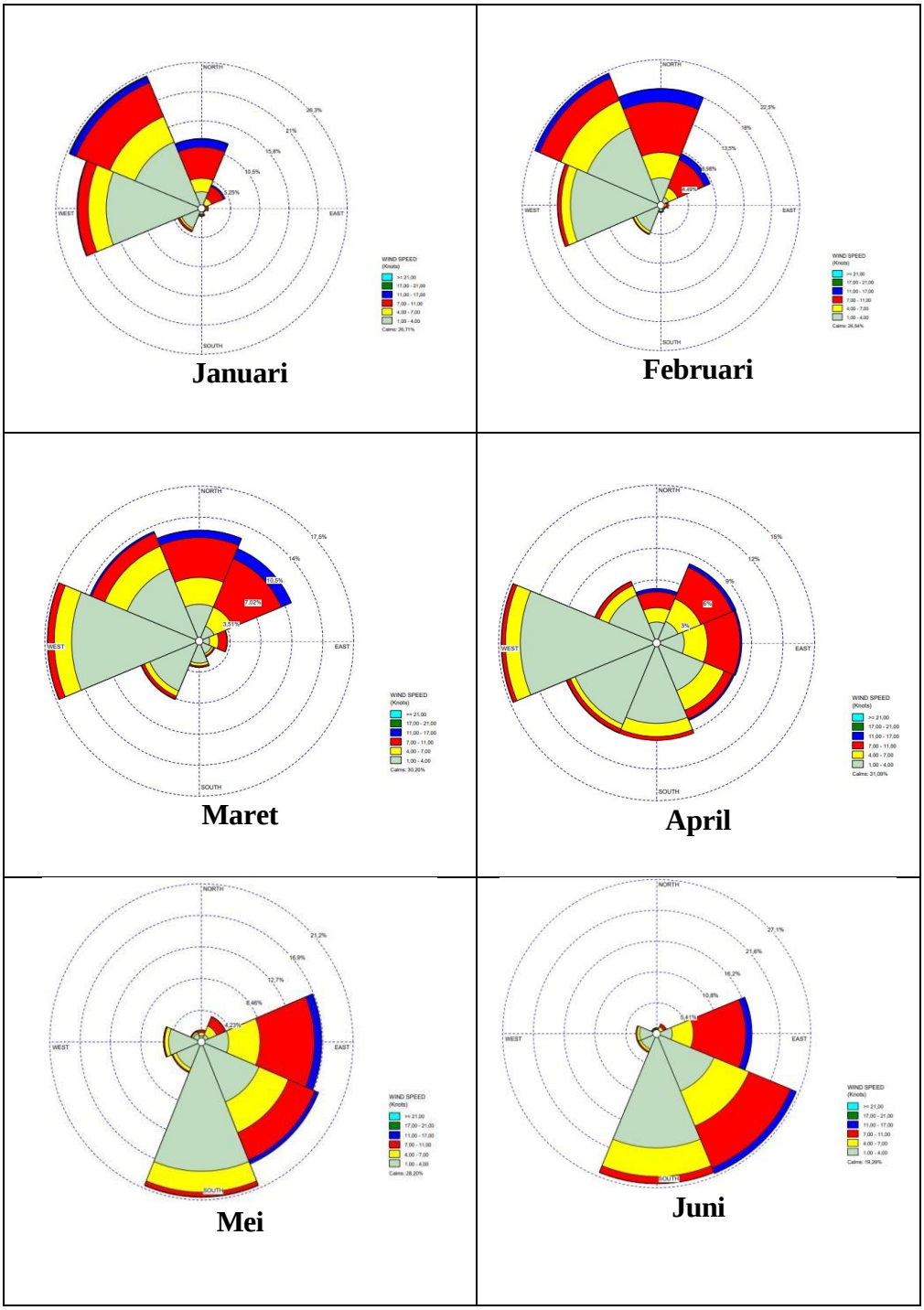
Penelitian ini dilakukan di Stasiun Meteorologi Kelas 1 Depati Amir Pangkalpinang. Data yang digunakan diperoleh adalah data sekunder berupa data arah dan kecepatan angin permukaan harian pada pengamatan sinoptik/permukaan Stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pangkalpinang periode Januari 2011 sampai Desember 2020. Data yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan. Data arah dan kecepatan angin diolah dengan cara mengklasifikasikan arah menjadi 8 arah mata angin yaitu 337 – 22° (Utara), 22 - 67° (Timur laut), 67 - 112° (Timur), 112 - 157° (Tenggara), 157 - 202° (Selatan), 202 - 247° (Barat Daya), 247 - 292° (Barat), dan 292 - 337° (Barat Laut). Sedangkan Kecepatan arah anginnya diklasifikasikan ke dalam 6 kelas yaitu 1 – 4 knots, 5 – 7 knots, 8 – 11 knots, 12 – 17 knots, 18 – 21 knots, dan lebih dari 21 knots. Setelah itu membuat diagram wind rose, sebagai penunjang analisis dan disertakan grafik wind rose kecepatan angin yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data penelitian arah dan kecepatan angin permukaan dari pengamatan sinoptik Stasiun Meteorologi Kelas 1 Depati Amir Pangkalpinang pada bulan Januari hingga bulan Desember dari tahun 2011 – 2020 disajikan dalam bentuk gambar mawar angin selama bulan Januari – Juni dan bulan Juli – Desember dalam wind rose. Analisis yang dilakukan adalah analisis bulanan dan total tahunan dari tiap jam. Analisis digunakan untuk mengetahui fenomena lokal yang berpengaruh pada kondisi angin permukaan di bandara Depati Amir Pangkalpinang sebagai berikut.

Analisis Angin Permukaan Bulan Januari – Juni Periode 2011 -2020

Gambar 1 merupakan hasil keluaran pengolahan data angin pada bulan Januari – Juni pada periode 2011 – 2020 menggunakan WRPLOT (Wind Rose Plots For Meteorological Data) sehingga didapatkan diagram mawar angin permukaan yang dominan setiap bulan.



Gambar 1. Pola Angin Permukaan Bandara Depati Amir pada Bulan Januari – Juni

Berdasarkan data pada Gambar 1, pada bulan Januari dari tahun 2011 – 2020 pola angin lebih dominan angin bertiup dari arah Barat Laut (292 – 337^o) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan persentase 41.6%, sedangkan di bulan Januari dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebanyak 24 knots yang terjadi pada bulan Januari tahun 2020. Pada bulan Februari dari tahun 2011 – 2020 pola angin lebih dominan agin bertiup dari arah Barat Laut (292 – 337^o) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 dengan persentase 41.8%, sedangkan di bulan Februari dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 19 knots yang terjadi pada bulan Februari tahun 2018. Pada bulan Maret dari tahun 2011 – 2020 pola angin lebih dominan angin bertiup dari arah Barat (247 - 292°) dengan

kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan persentase 46.9%, sedangkan di bulan Maret dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 18 knots yang terjadi pada bulan Maret tahun 2013. Pada bulan April 2011 – 2020 pola angin lebih dominan angin bertiup dari arah Barat (247 - 292°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan persentase 49.5%, sedangkan di bulan April dari tahun 2011 - 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 20 knots yang terjadi pada bulan April tahun 2016.

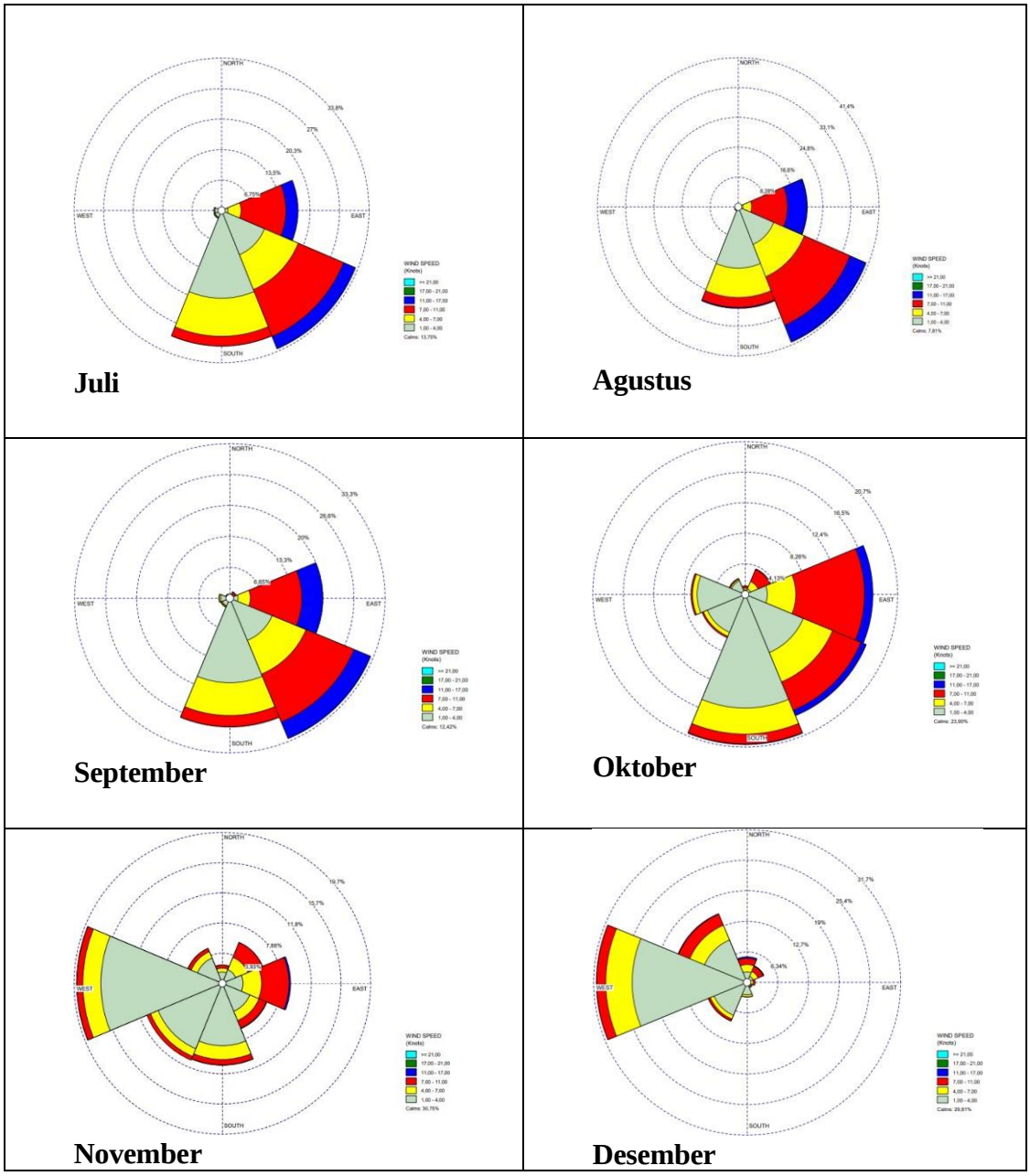
Pada bulan Mei dari tahun 2011 – 2020 pola angin lebih dominan angin bertiup dari arah Selatan (157 - 202°) dengan dengan kecepatan angin terbanyak sebesar 1 – 4 knots dengan persentase 44,8%, sedangkan di bulan Mei dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 21 knots yang terjadi di bulan Mei tahun 2011. Pada bulan Juni dari tahun 2011 – 2020 pola angin lebih dominan angin bertiup dari arah Tenggara (112 - 157°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan presentase 44.0%, sedangkan di bulan Juni dari tahun 2011 - 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 20 knots yang terjadi pada bulan Juli tahun 2013.

Analisis Angin Permukaan Bulan Juli – Desember Periode 2011 -2020

Gambar 2 merupakan hasil keluaran pengolahan data angin pada bulan Juli – Desember pada periode 2011 – 2020 menggunakan WRPLOT (Wind Rose Plots For Meteorological Data) sehingga didapatkan diagram mawar angin permukaan yang dominan setiap bulan.

Berdasarkan Gambar 2, pada bulan Juli dari tahun 2011- 2020 pola angin lebih dominan dari arah Tenggara (112 - 157°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan persentase 36.8%, sedangkan di bulan Juli dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 28 knots yang terjadi pada bulan Juli tahun 2013. Pada bulan Agustus dari tahun 2011 – 2020 pola angin lebih dominan dari arah Tenggara (112 - 157°) dengan kecepatan angin terbanyak sebesar 1 – 4 dengan persentase 32.5%, sedangkan di bulan Agustus dari tahun 2011 - 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 19 konts yang terjadi pada bulan Agustus pada tahun 2018. Pada bulan September dari tahun 2011 -2020 pola angin dominan dari arah Tenggara (112 - 157°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 dengan persentase 35.5%, sedangkan di bulan September dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 18 knots yang terjadi di bulan September pada tahun 2014, 2017 dan 2020.

Sementara itu Gambar 2 juga menunjukkan bahwa pada bulan Oktober dari tahun 2011 -2020 pola angin dominan dari arah Selatan (157 - 202°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 dengan persentase 43.9%, sedangkan di bulan Oktober dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 19 knots yang terjadi di bulan Oktober pada tahun 2020. Pada bulan November dari tahun 2011 -2020 pola angin dominan dari arah Barat (247 - 292°) dengan kecepatan angin terbanyak 5 – 7 dengan persentase 49.6% sedangkan di bulan November dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebesar 15 knots yang terjadi di bulan November pada tahun 2019. Pada bulan Desember dari tahun 2011 - 2020 pola angin dominan dari arah Barat (247 - 292°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 dengan presentase 50.5%, sedangkan di bulan Desember dari tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan angin maksimum sebanyak 23 knots yang terjadi di bulan Desember pada tahun 2019.



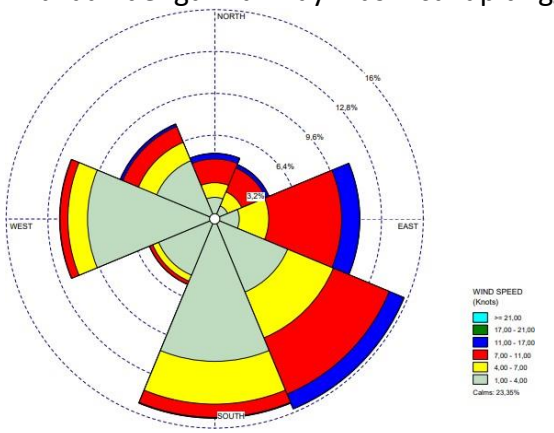
Gambar 2. Pola Angin Permukaan Bandara Depati Amir pada Bulan (a) Juli – (f) Desember

Analisis Angin Permukaan Total Bulan Januari – Desember Periode 2011 -2020

Analisis keseluruhan dilakukan untuk mengetahui secara umum mengenai pola angin permukaan yang terjadi di Bandara Depati Amir Pangkalpinang. Gambar 3 merupakan hasil keluaran pengolahan data angin permukaan total pada bulan Januari – Desember pada periode 2011 – 2020 menggunakan WRPLOT (Wind Rose Plots For Meteorological Data) sehingga didapatkan diagram mawar angin permukaan yang dominan selama 10 tahun.

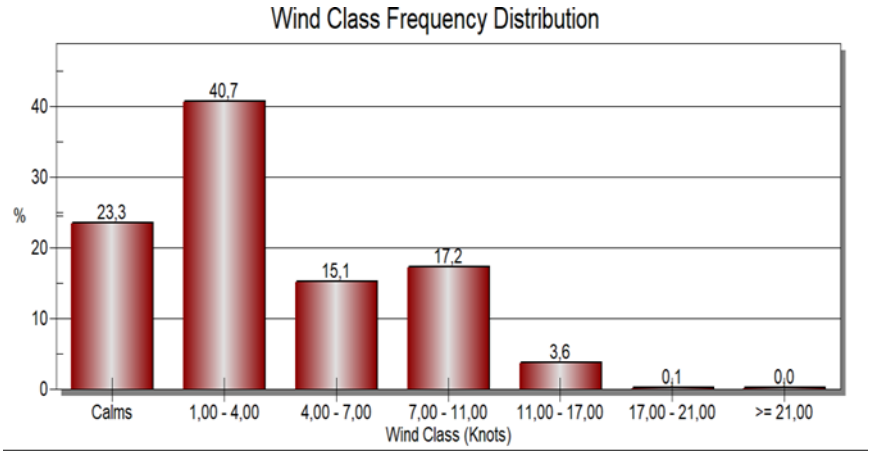
Semua data yang ada dari tahun 2011 sampai tahun 2020 diolah dan hasilnya dibandingkan dengan keadaan bandara terutama pada posisi runway. Dari hasil pengolahan semua data maka didapatkan bahwa pola angin permukaan yang terjadi di bandara Depati Amir Pangkalpinang, dari tahun 2011 – 2020 secara umum angin dari bulan Januari – Desember angin dominan bertiup dari Tenggara (112 - 157°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan persentase 42.9%, sedangkan kecepatan angin sepanjang tahun 2011 – 2020 juga menghasilkan kecepatan

angin maksimum 28 knots yang terjadi pada periode Januari - Desember tahun 2013 selama 10 tahun. Jika dibandingkan dengan posisi runway Bandara Depati Amir saat ini tingkat kesesuaian antara dominan arah angin permukaan dengan runway masih cukup tinggi.



Gambar 3. Diagram Windrose secara keseluruhan (2011 - 2020)

Gambar 4 memperlihatkan angin dominan bertiup selama bulan Januari – Desember tahun 2011 - 2020 dengan kecepatan 1 – 4 knots dengan presentase 40.7%, selanjutnya dominan dengan kecepatan 7 – 11 knots dengan persentase 17.2% dan kecepatan angin calms dengan persentase 23.3%. Data kecepatan angin yang cukup besar ini memiliki perbedaan dengan keadaan angin pada penelitian di Bandara Depati Amir [8].



Gambar 4. Diagram Batang Kecepatan Angin Bulan Januari sampai Desember

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah kondisi angin di Bandara Depati Amir Pangkalpinang masih aman untuk operasional take off maupun landing pesawat terbang. Kemudian keadaan pola angin yang dominan terjadi bertiup dari arah Tenggara (112 - 157°) dengan kecepatan angin terbanyak 1 – 4 knots dengan persentase 42,9% yang terjadi hampir 10 tahun selama tahun 2011 – 2020. Dengan kecepatan angin maksimum 28 knots yang terjadi pada periode Januari - Desember tahun 2013 selama 10 tahun. Dengan ada nya prediksi keadaan arah dan kecepatan angin, dapat membantu meminimalisir terjadinya kecelakaan pada pesawat terbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Bangka Belitung yang telah mendanai kegiatan ini melalui program magang MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) 2022 dan kepada MBKG Stasiun Meteorologi Kelas 1 Depati Amir Pangkalpinang yang telah memfasilitasi kegiatan magang MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) Universitas Bangka Belitung tahun 2022

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Dida, S. Suparman and D. Widhiyanuriyawan, "Pemetaan potensi energi angin di perairan Indonesia berdasarkan data satelit QuikScat dan WindSat," *Jurnal Rekayasa Mesin,* pp. 95-101, 2016.

[2] M. Saputra, "Kajian literatur sudu turbin angin untuk skala kecepatan angin rendah," *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi,* vol. 2, 2016.

[3] D. Qothrunada, WD, S. H, Y. Putra, A. Putra, B. Prakoso and C. Anggara, "Analisis diagram windrose di Konawe Selatan," *Jurnal Sains Riset,* vol. 12, no. 1, pp. 22-26, 2022.

[4] F. Fatkhuroyan and B. Wijayanto, "Identifikasi Angin Silang (Cross Wind) di Sekitar New Yogyakarta International Airport Memakai Plot Wind Rose," in *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) (Vol. 5)*, 2020.

[5] A. Fadholi, "Analisis Data Angin Permukaan di Bandara Pangkalpinang Menggunakan Metode Windrose," *Jurnal Geografi,,* vol. 10, no. 2, pp. 112-122, 2013.

[6] A. Fadholi, "Fadholi, A. (2012). Analisa Pola Angin Permukaan di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang Periode Januari 2000–Desember 2011," *Statistika,* vol. 12, no. 1, 2012.

[7] A. Panofsky, Hans and A. Dalton, Atmospheric Turbulence, New York: Wiley and Son, 1984.

[8] S. Purnowo and A. Sismiani, "Peramalan Kejadian Gelombang Pantai Watunohu dengan Pendekatan Empiris Analisa Data Angin," *Teodolita (Media Komunikasi Ilmiah di Bidang Teknik,* vol. 19, no. 2, pp. 1-10, 2018.