

ANALISIS DATA ANGIN PERMUKAAN DI BANDARA SYARIF KASIM II PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE *WINDROSE*

Rino Wijatmiko Saragih^{1)*}, Putri Santy Siregar²⁾

¹⁾ Stasiun Meteorologi Karel Sadsuitubun Maluku Tenggara - Maluku

²⁾ Stasiun Meteorologi Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru - Riau

*Korespondensi: rinosaragih14@gmail.com

ABSTRACT

Research on surface wind patterns has been carried out in an effort to minimize aircraft accidents at Sultan Syarif Kasim II Airport Pekanbaru, Riau. Wind direction and speed data obtained from synoptic observations of the Syarif Kasim II Pekanbaru Meteorological Station from January to December during 1991 - 2020 (for the last 29 years). The data is then processed using the WRPLOT (Wind Rose Plots for Meteorological Data) application which can show the direction and difference in the magnitude of the wind speed and produce an image of the wind pattern in the form of a wind rose diagram. From the results of this writing, it is known that the dominant wind blows from the south (157 - 202°) with a percentage of 27.18%, then followed by the dominant wind blowing from the Northwest (292 - 337°) with a percentage of 14.68% and then the dominant wind direction from the Southeast (112 - 157°) with a percentage of 9.60%. The dominant wind speed is 6 - 9 knots with a percentage of 48.01%, then dominant with a speed of 3 - 6 knots with a percentage of 34.15% and calms wind speed with a percentage of 7.23%. The conclusion of this paper is that the condition of the wind direction and speed at Sultan Syarif Kasim II Airport Pekanbaru is still a safe category for the take off and landing process.

Keywords: *wind, WRPLOT, wind rose, take off, landing*

ABSTRAK

Penelitian pola angin permukaan telah dilakukan dalam usaha meminimalisir kecelakaan pesawat di bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Riau. Data arah dan kecepatan angin yang didapat dari hasil pengamatan sinoptik Stasiun Meteorologi Syarif Kasim II Pekanbaru dari bulan Januari sampai Desember selama tahun 1991 - 2020 (selama 29 tahun terakhir). Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan aplikasi WRPLOT (*Wind Rose Plots for Meteorological Data*) yang dapat menunjukkan arah dan perbedaan besarnya kecepatan angin serta menghasilkan gambar pola angin berupa diagram *wind rose*. Dari hasil penulisan ini diketahui bahwa angin dominan bertiup dari arah Selatan (157 - 202°) dengan persentase 27,18%, lalu dilanjutkan dengan angin dominan bertiup dari arah Barat Laut (292 - 337°) dengan persentase 14,68% dan selanjutnya arah angin dominan dari Tenggara (112 - 157°) dengan persentase 9,60%. Kecepatan angin dominan 6 - 9 knot dengan persentase persentase 48,01%, selanjutnya dominan dengan kecepatan 3 - 6 knot dengan persentase 34,15% dan kecepatan angin *calms* dengan persentase 7,23%. Kesimpulan dari penulisan ini adalah bahwa kondisi arah dan kecepatan angin di bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru masih kategori aman untuk proses *take off* maupun *landing*.

Kata kunci: Angin, WRPLOT, *Wind rose, take off, landing*

PENDAHULUAN

Wilayah Indoensia yang terbentang dari lintang geografis 07° 20' LU sampai 14° LS dan 92° BT sampai 141° BT merupakan negara yang dominan dengan lautan dari pada daratan. Pulau - pulau di Indonesia ini dihubungkan dengan transportasi baik itu transportasi udara, laut atau darat. Dengan jumlah penduduk Indonesia berdasarkan Sensus Penduduk

(SP2020) pada September 2020 mencatat jumlah penduduk sebesar 270,20 juta jiwa. Jumlah penduduk hasil SP2020 bertambah 32,56 juta jiwa dibandingkan hasil SP2010 (BPS, 2020). Dengan tingkat kepadatan penduduk ini diperlukan juga sarana transportasi untuk menghubungkan pulau-pulau dalam waktu yang singkat, dan jalur udara merupakan pilihan yang paling utama dan dominan. Transportasi penerbangan memiliki

standar keselamatan yang cukup tinggi, karena jika terdapat kesalahan kecil dapat berakibat fatal dalam keselamatan penerbangan. Tahapan yang rawan akan kecelakaan dalam dunia penerbangan adalah mendarat (*landing*). Salah satu faktor yang penting dari unsur meteorologi tersebut adalah angin. Angin dapat mempengaruhi kestabilan dari suatu pesawat, kestabilan pesawat saat lepas landas dan mendarat dipengaruhi oleh angin dekat permukaan (Fadholi, 2013), sehingga informasi tentang angin ini sangat diperlukan oleh seorang pilot (Soejitno & Soeharsono, 1981).

Bandara Sultan Syarif Kasim II yang berada di kecamatan Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Riau ini memiliki jumlah intensitas penerbangan yang cukup padat setiap harinya. Penerbangan yang dilalui tidak hanya dalam negeri tetapi juga luar negeri seperti Kula Lumpur, Singapura, Malaka dan Filipina. Analisis variasi arah dan kecepatan angin dekat permukaan diperlukan agar dapat diketahui seberapa besar dominan arah dan kecepatan angin permukaan di bandara Sultan Syarif Kasim II pada tahun 1991 – 2020, sehingga dapat diprediksi arah dan kecepatan angin yang nantinya akan terjadi. Hal ini juga dapat menambah pengetahuan pengamatan cuaca di lapangan khususnya di bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada periode Januari 1991 – Desember 2020.

Angin permukaan merupakan salah satu unsur meteorologi yang dapat berubah baik dari segi kecepatan angin maupun arah angin tersebut. 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 (Widiatmoko et al., 2005). Angin ini dapat terjadi apabila terdapat perbedaan tekanan udara. 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 (Panofsky et al., 1984). Parameter arah dan kecepatan angin

merupakan parameter yang sangat diperlukan sebagai masukan dalam perkiraan dispersi atmosfer yang mempengaruhi arah, cakupan penyebaran dan konsentrasi dari suatu lepasan (Turner, 1994).

Dalam penulisan ini analisis variasi angin dilakukan dengan metode olah data menggunakan *Wind rose*. Metode ini akan dapat memudahkan pembaca dalam penyajiannya karena menggunakan bentuk diagram, sehingga orang awan mudah untuk membacanya. Gambar mawar angin dan tiap lingkaran menunjukkan persentasi kejadian angin dalam periode waktu pengukuran (Purwono et al., 2018)

KAJIAN PUSTAKA

Pola angin di Indonesia secara umum dipengaruhi oleh pola angin Monsun. Pola angin Monsun terjadi karena posisi matahari yang berubah selama periode satu tahun. Pada periode Oktober – April, ketika matahari berada di belahan bumi selatan, daerah tekanan rendah terjadi di atas Benua Australia dan tekanan tinggi di atas Benua Asia. Akibat perbedaan tekanan ini, maka terjadi aliran massa udara basah dari Asia ke Australia yang mempengaruhi udara di Indonesia, sehingga pada periode ini umumnya wilayah Indonesia Sebagian besar terjadi musim hujan. Sebaliknya periode April – Oktober, dimana matahari di belahan bumi utara, massa udara dari Australia yang kering mempengaruhi sebagian besar cuaca wilayah Indonesia terjadi musim kemarau. Selain itu pola angin lokal juga sering terjadi di Indonesia, hal ini dipengaruhi oleh topografi. Angin lokal yang dipengaruhi oleh lokasi topografi dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu angin laut dan angin darat serta angin lembah dan angin gunung (Handoko, 1995).

Lokasi bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, kurang dipengaruhi oleh angin darat dan angin laut, karena lokasi yang cukup jauh dari lautan, lebih didominasi dipengaruhi oleh pola angin yang disebabkan oleh Monsun atau perbedaan tekanan udara. Dalam penelitian

kajian pola angin di bandara Supadio Pontianak (Sariana, et al., 2018) juga dipengaruhi oleh angin monsun di Indonesia. Pada monsun timur (Juni sampai Agustus) arah angin dominan melewati daerah Pontianak adalah angin Timur Laut dan Selatan. Sedangkan pada monsun barat (Desember sampai Februari) arah angin dominan adalah Barat dan Timur Laut. Penelitian yang sama dilakukan untuk bandara Soekarno Hatta Cengkareng (Makaruku, 2012) menunjukkan bahwa pada bulan November sampai April angin dominan dari arah barat, tetapi bulan Mei memiliki variasi yang sangat tinggi angin dominan dari selatan. Bulan Juni sampai Agustus angin dominan dari arah timur, berbeda pada saat bulan September dan Oktober yang memiliki variasi dominan dari arah selatan karena dipengaruhi faktor angin lokal (angin darat dan laut).

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analisis. Metode ini berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya dengan melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umumnya. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan menghitung dan membuat tabel distributif relatif arah dan kecepatan angin, selanjutnya mencari banyaknya kecepatan dan arah angin setiap jam setiap harinya. Kemudian kecepatan angin tersebut dirata-ratakan untuk mendapatkan kecepatan angin rata-rata bulanan.

Data keadaan angin yang dipakai dalam penulisan ini adalah arah dan kecepatan angin permukaan harian pada pengamatan sinoptik Stasiun Meteorologi Syarif Kasim II periode Januari 1991 sampai Desember 2020

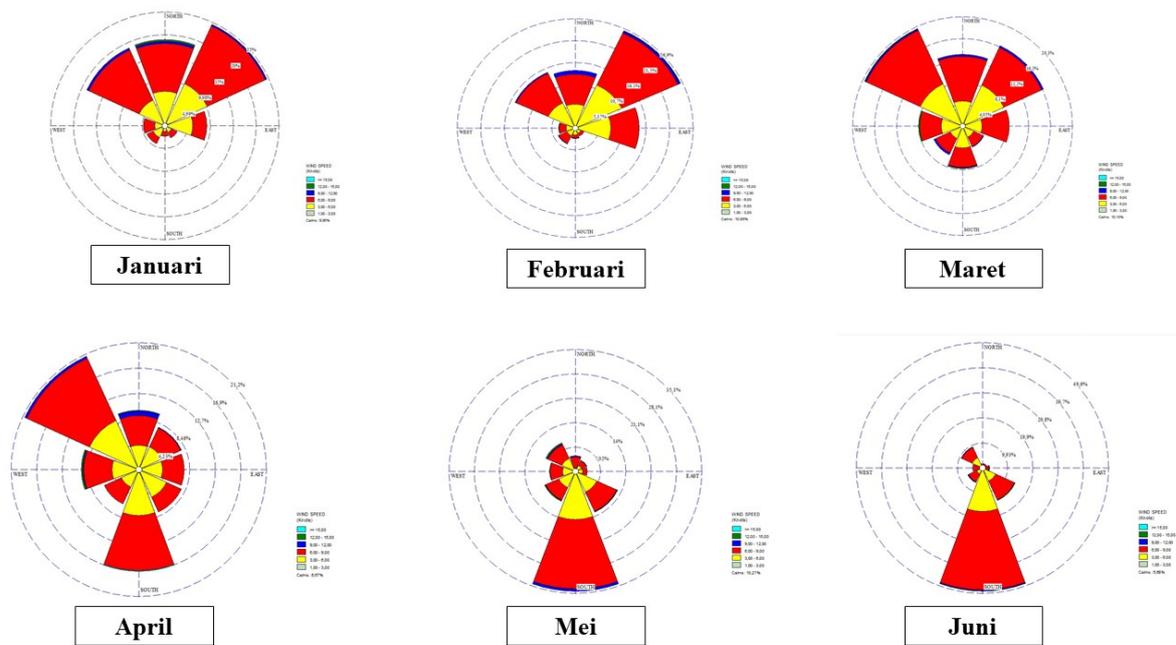
dengan data sinoptik tiap jam. Proses pembuatan diagram arah dan kecepatan angin menggunakan aplikasi WRPLOT (*Wind Rose Plots for Meteorological Data*) yang dapat menunjukkan arah dan perbedaan besarnya kecepatan angin, sebagai penunjang analisis disertakan grafik *wind rose* kecepatan angin yang terjadi. Data angin ini selanjutnya diolah dengan 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 – 3 knots, 3 – 6 knots, 6 – 9 knots, 9 – 12 knots, 12 – 15 knots, dan lebih dari atau sama dengan 15 knots.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data laporan arah dan kecepatan angin dari pengamatan sinoptik Stasiun Meteorologi Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada bulan Januari hingga bulan Desember setiap jam dari tahun 1991 - 2020 dilampirkan dalam bentuk gambar selama bulan Januari – Juni dan bulan Juli - Desember dalam *wind rose* sebagai berikut.

A. Analisis Angin Permukaan Bulan Januari Sampai Juni

Pada gambar 3.1 merupakan hasil keluaran olah data angin pada bulan Januari hingga bulan Juni dari tahun 1991 - 2020 menggunakan WRPLOT (*Wind Rose Plots for Meteorological Data*) sehingga menghasilkan gambar angin dominan setiap bulannya.



Gambar 3.1. Pola Angin Permukaan Januari sampai Juni

Pada bulan Januari dari tahun 1991 – 2020 dominan angin bertiup dari arah Timur Laut (22 - 67°) dengan persentase 24,44 % dan kecepatan angin terbanyak 6 – 9 knot dengan persentase 45,91 %. Pola angin dominan Bulan Februari dari tahun 1991 – 2020 juga dominan bertiup dari arah Timur Laut (22 - 67°) dengan persentase 26,31% dan kecepatan angin dominan terbanyak 6 – 9 knot dengan persentase 40,97%. Angin bulan Januari dan Februari ini jika dikaitkan dengan pergerakan semu matahari, posisi matahari pada bulan Januari – Februari berada di bumi bagian selatan, sehingga tekanan rendah berada di selatan ekuator dan dominan angin bertiup dari bumi bagian utara menuju selatan.

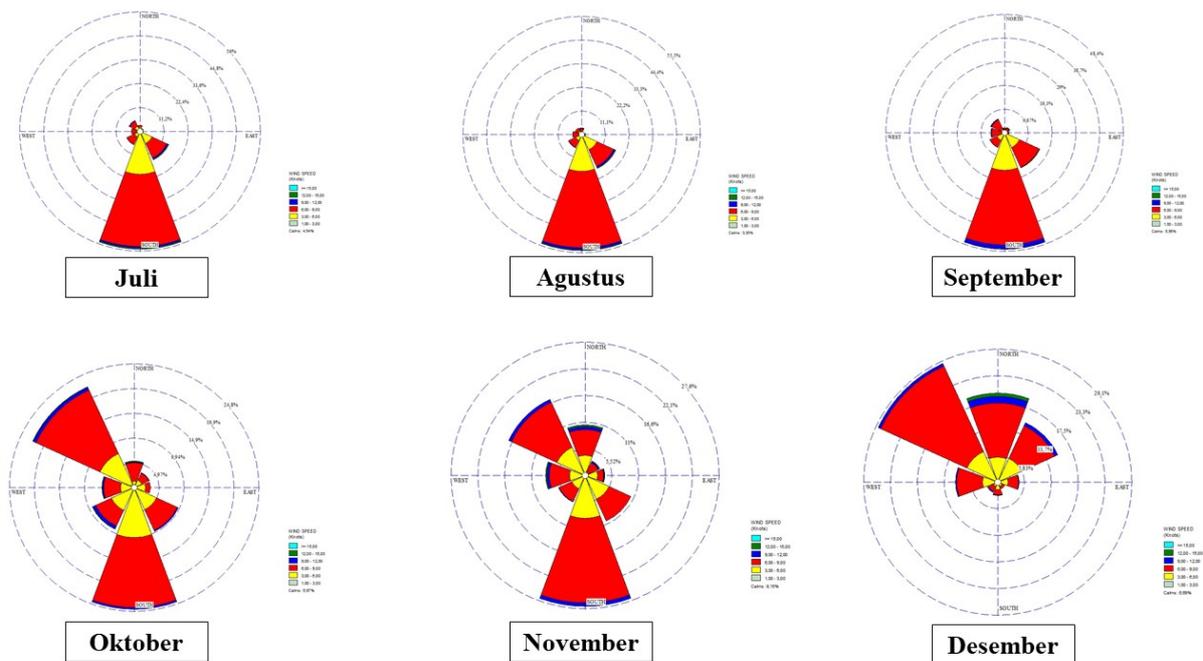
Bulan Maret pola dominan angin bertiup dari arah Barat Laut (292 - 337°) dengan persentase 19,83% dan kecepatan angin terbanyak 6 – 9 knot dengan persentase 44,21%. Pola angin bulan April masih memiliki persamaan yaitu dominan bertiup dari arah Barat Laut (292 - 337°) dengan persentase 20,74% dan kecepatan angin terbanyak yaitu 6 – 9 knot dengan persentase 42,96%. Pola gerak semu matahari bulan Maret tanggal 21 berada di atas ekuator menyebabkan pemanasan di permukaan bumi di sekitar ekuator. Pada bulan April angin juga dominan bertiup dari arah Barat Laut – Utara karena matahari belum

menuju titik akhir pergerakan ke bumi bagian selatan.

Pada bulan Mei pola dominan angin bertiup dari arah Selatan (157 - 202°) dengan persentase yang cukup besar yaitu 34,91% dan kecepatan angin terbanyak 6 – 9 knot dengan persentase 43,73%. Pola angin dominan bulan Juni juga bertiup dari arah Selatan (157 - 202°) dengan persentase 48,64% dan dengan kecepatan angin terbesar 6 – 9 knot dengan persentase 52,72%. Pada bulan Mei hingga Juni posisi matahari telah tepat di akhir pergerakan ke bumi bagian utara, sehingga persentase angin yang bertiup dari arah bumi bagian utara didominasi dari bumi bagian selatan.

B. Analisis Angin Permukaan Bulan Juli Sampai Desember

Pada Gambar 3.2 merupakan hasil keluaran olah data angin pada bulan Juli hingga bulan Desember dari tahun 1991 - 2020 menggunakan WRPLOT (*Wind Rose Plots for Meteorological Data*) sehingga menghasilkan gambar angin *wind rose* dominan setiap bulannya.



Gambar 3.2. Pola Angin Permukaan Juli sampai Desember

Pada bulan Juli dominan arah angin bertiup dari Selatan (157 - 202°) dengan persentase 54,96% dengan kecepatan angin dominan 6 – 9 knot dengan persentase 51,73%. Pola pergerakan matahari mulai bergerak dari bagian utara menuju selatan namun panas yang masih tersisa dan posisi matahari yang masih dominan berada di utara menyebabkan angin dominan bertiup dari bumi bagian Selatan menuju pusat tekanan rendah di bagian utara bumi. Pola pergerakan angin pada bulan Agustus dominan bertiup dari Selatan Selatan (157 - 202°) dengan persentase 54,36% dan kecepatan angin dominan 6 – 9 knot dengan persentase 54,48%. Pola angin dominan bulan Agustus masih menyerupai bulan Juli yang bertiup dari arah Selatan.

Bulan September matahari berada tepat di ekuator pada tanggal 23 September dan menyebabkan pusat tekanan rendah berada di ekuator, karena energi panas matahari masih dominan di bagian utara sehingga angin permukaan dominan dari selatan. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar *wind rose* yang dominan bertiup dari arah Selatan (157 - 202°) dengan persentase 47,41% dengan kecepatan angin dominan 6 – 9 knot dengan persentase 53,70%.

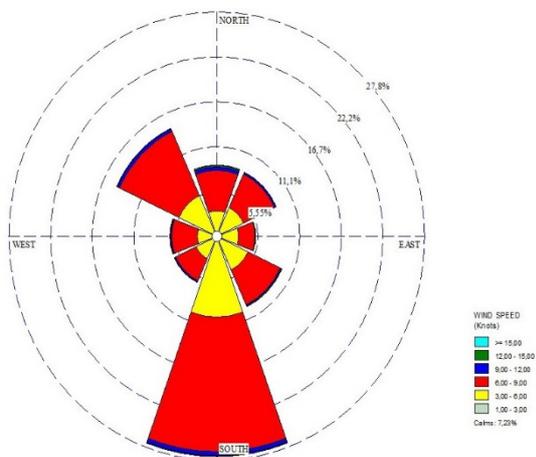
Pada bulan Oktober dominan arah angin bertiup dari Selatan Selatan (157 - 202°)

dengan persentase 24,37% dan diikuti dengan arah angin Barat Laut (292 - 337°) dengan persentase yang masih lebih kecil yaitu 22,22%. Kecepatan angin dominan pada bulan Oktober yaitu 6 – 9 knot dengan persentase 45,52%. Pola pergerakan angin bulan November dominan bertiup dari arah Selatan Selatan (157 - 202°), lalu di ikuti dari arah dominan bertiup dari Barat laut (292 - 337°) dengan persentase 17,28% dan arah Utara (337 - 22°) dengan persentase 10,49%. Kecepatan angin dominan 6 – 9 knot dengan persentase 48,52%. Pola angin pada bulan November lebih bervariasi karena telah memasuki klimaks dari pancaroba sehingga arah angin tidak dominan satu arah saja, dan juga angin sudah mulai dominan bertiup dari arah utara.

Pada bulan Desember angin dominan bertiup dari arah Barat Laut (292 - 337°) dengan persentase 25,55%, lalu diikuti angin dominan bertiup dari Utara (337 - 22°) dengan persentase 19,47% dengan kecepatan angin dominan 6 – 9 knot dengan persentase 51,14%. Arah angin dominan berasal dari utara karena pusat tekanan rendah telah berada di bagian selatan, saat matahari berada pada bumi bagian utara.

C. Analisis Data Angin Januari sampai Desember

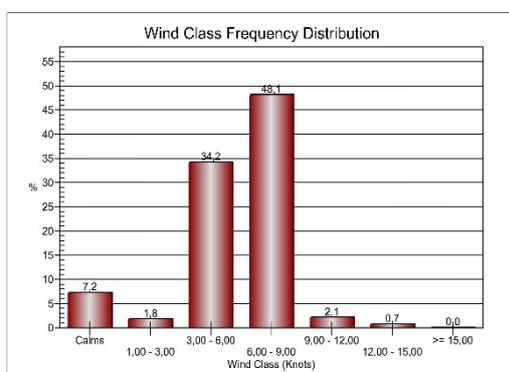
Analisis data angin secara keseluruhan mulai dari bulan Januari sampai Desember 1991 – 2020 dapat dilihat dalam gambar *wind rose* pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3. Diagram *Wind Rose* Secara Keseluruhan (1991 – 2020)

Pola angin permukaan yang terjadi di bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, data diolah dari tahun 1991 – 2020 secara umum angin dominan dari bulan Januari – Desember dominan bertiup dari Selatan (157 - 202°) dengan persentase 27,18%, lalu dilanjutkan dengan angin dominan bertiup dari arah Barat Laut (292 - 337°) dengan persentase 14,69%, selanjutnya arah angin dominan dari Tenggara (112 - 157°) dengan persentase 9,60%.

Tabel 3.1. Diagram Batang Kecepatan angin Bulan Januari sampai Desember



Pada Tabel 3.1 memperlihatkan angin dominan bertiup selama bulan Januari – Desember tahun 1991 - 2020 dengan kecepatan

6 – 9 knot dengan persentase 48,01%, selanjutnya dominan dengan kecepatan 3 – 6 knot dengan persentase 34,15% dan kecepatan angin calms dengan persentase 7,23%. Data kecepatan angin yang cukup rendah ini memiliki persamaan dengan keadaan angin pada penelitian di bandara Depati Amir (Fadholi, 2013) dan bandara Sam Ratulangi Manado (Tulandi, et al., 2020)

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari tulisan ini adalah kondisi angin di Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru masih aman untuk operasional *take off* maupun landing pesawat terbang sipil maupun militer. Keadaan pola angin yang dominan bertiup dari arah Selatan Selatan (157 - 202°) dengan persentase 27,18% yang terjadi hampir sepanjang tahun selama tahun 1991 – 2020. Kecepatan angin yang masih kategori aman sengan rata – rata dominan bertiup dengan kecepatan 6 – 9 knot dengan persentase 48,01%, dan hanya 0,72% dengan kecepatan 12 – 15 knot.. Dengan memprediksi keadaan arah dan kecepatan angin, dapat membantu meminimalisir potensi kecelakaan pesawat.

Perlu adanya data banding dari alat pengamatan otomatis AWS (*Automatic Weather Station*) sehingga dapat dilihat data arah angin dari pengamatan anemometer dan alat dari AWS.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2021). Hasil Sensus Penduduk 2020. Berita Resmi Statistik No.7/01/Th.XXIV,21 Januari 2021. Badan Pusat Statistik
- Fadholi, A. (2013). Analisis Data Angin Permukaan di Bandara Pangkalpinang Menggunakan Metode Windrose, *Jurnal Geografi*, 10(2), 112-122
- Handoko. (1995). *Klimatologi Dasar: Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur-unsur Iklim/* Editor, Handoko. Jakarta: Pustaka Jaya.

- Makaruku, E. L. (2012). Analisa Angin Permukaan dan Besarnya Presentase Angin yang Memotong Landasan di Bandara Soekarno-Hatta Cengkareng Periode 2002-2011. Tugas Akhir. Jurusan Meteorologi. Tangerang: Akademi Meteorologi dan Geofisika.
- Sariana, Jumarang, M. I., & Adriat, R. (2018). Kajian Pola Angin Permukaan di Bandara Supadio Pontianak. *Jurnal Prisma Fisika*. 6(2).
- Soejitno dan Soeharsono. (1981). *Meteorologi Penerbangan*. Jakarta: Balai Diklat Meteorologi dan Geofisika
- Panofsky, A., Hans & Dalton, A. J. (1984). *Atmospheric Turbulence*. New York: Wiley and Son.
- Purwono S.A.N. & Sismiani A. (2018). *Peramalan Kejadian Gelombang Pantai Watunohu dengan Pendekatan Empiris Analisa Data Angin. Teodolita (Media Komunikasi Ilmiah di Bidang Teknik)* 19 (2), 1-10
- Tulandi, D. A., Tumangkeng, J. V., & Tumbelaka, F. E. A. (2020). Analisis Dara Angin Permukaan Di Bandara Sam Ratulangi Manado Menggunakan Metode *Wind Rose*. *Jurnal Sains Matematika dan Edukasi*. 1(1).
- Turner, D. Bruce. (1994). *An Introduction to Dispersion Modeling*. Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. Edisi 2.
- Widiatmoko, H. dkk. (2005). *Praktek Analisis Meteorologi I. Modul Bahan Ajar Meteorologi*. Jakarta: Akademi Meteorologi dan Geofisika.