

KAJIAN KOMPONEN ANGIN DI BANDARA TEBELIAN SINTANG STUDY OF WIND COMPONENTS AT TEBELIAN AIRPORT SINTANG

Ananggirieza Nugraha

Stasiun Meteorologi Tebelian, Jl. Patih Tengan Bandara Tebelian, Kec. Sungai Tebelian,
Kab. Sintang. 78655

Email: ananggirieza.nugraha@bmet.go.id

ABSTRAK

Angin merupakan satu parameter cuaca yang memainkan peranan penting dalam momen lepas landas dan pendaratan pesawat terbang. Bandara Tebelian Sintang memfasilitasi kegiatan penerbangan dengan arah landas pacu 09-27 yang membentang dari barat ke timur. Selanjutnya dilakukan kajian menggunakan diagram windrose terhadap komponen angin di Bandara Tebelian Sintang selama periode Mei 2018 s.d. April 2022 yang bertujuan untuk dapat mengetahui arah angin dominan pada landas pacu dan pengaruhnya terhadap aktivitas penerbangan. Dari kajian ini diperoleh hasil bahwa secara umum angin berhembus dominan dari arah tenggara (7,82%), kemudian diikuti dari arah barat (6,22%), selatan (6,18%), timur (5,75%), timur laut (4,02%), barat laut (3,47%), barat daya (3,24%), dan terakhir utara (3,01%). Berdasarkan kajian bulanan, diperoleh hasil bahwa pada bulan Januari, Februari, Maret, November, dan Desember angin berhembus secara dominan dari arah barat. Bulan April dan Mei angin berhembus dominan dari timur, dan bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober angin berhembus dominan dari tenggara. Distribusi frekuensi angin calm banyak terjadi pada malam hari sebagai akibat dari berkurangnya pemanasan matahari hingga berdampak pada kecilnya perbedaan tekanan.

Kata kunci: Angin, Windrose

ABSTRACT

Wind is one of weather parameter that plays an important role in the takeoff and landing moments of airplanes. Tebelian Sintang Airport facilitates flight activities with runway 09-27 which stretches from west to east. Furthermore, a study was conducted using a windrose diagram of the wind component at Tebelian Sintang Airport during the period May 2018 to d. April 2022 which aims to determine the dominant wind direction on the runway and its effect on flight activities. This study found that the wind blows dominantly from southeast (7.82%), followed by west (6.22%), south (6.18%), east (5.75%), northeast (4.02%), northwest (3.47%), southwest (3.24%), and north (3.01%). Based on monthly studies, it found that in January, February, March, November, and December the wind blows predominantly from the west. Otherwise in April and May the dominant wind blows from the east. In June, July, August, September, and October the dominant wind blows from the southeast. The frequency distribution of calm winds mostly occurs at night as a result of reduced solar heating, resulting in a small pressure difference.

Keywords: Wind, Windrose

1. Pendahuluan

Pesawat terbang merupakan moda transportasi yang banyak dipilih oleh

masyarakat untuk melakukan perjalanan. Ketika pesawat lepas landas (*take off*) dan mendarat (*landing*) merupakan momen penting

dalam keberhasilan pesawat untuk mengudara [1]. Kondisi cuaca permukaan memiliki pengaruh yang besar terhadap kedua waktu tersebut, salah satunya adalah angin. Pesawat terbang memiliki ketergantungan yang cukup tinggi terhadap angin terutama ketika lepas landas dan mendarat. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan kajian mengenai propagasi arah dan kecepatan angin terhadap orientasi landas pacu (*runway*) yang berkaitan dengan keselamatan penerbangan.

Angin adalah udara yang bergerak karena adanya perbedaan tekanan di permukaan bumi ini. Angin akan bergerak dari suatu daerah yang memiliki tekanan tinggi ke daerah yang memiliki tekanan yang lebih rendah. Angin yang bertiup di permukaan bumi ini terjadi akibat adanya perbedaan penerimaan radiasi surya, sehingga mengakibatkan perbedaan suhu udara. Adanya perbedaan suhu tersebut menyebabkan perbedaan tekanan, akhirnya menimbulkan gerakan udara. Perubahan panas antara siang dan malam merupakan gaya gerak utama sistem angin harian, karena beda panas yang kuat antara udara di atas darat dan laut atau antara udara di atas tanah tinggi (pegunungan) dan tanah rendah (lembah) [2].

Terdapat beberapa istilah mengenai propagasi angin terhadap landas pacu maupun pesawat itu sendiri, seperti *headwind* (angin haluan), *tailwind* (angin buritan), dan *crosswind* (angin silang), serta ketiganya memiliki pengaruh yang besar terhadap momen ketika pesawat lepas landas maupun mendarat. *Headwind* adalah angin yang berhembus dari arah depan pesawat dan dapat meningkatkan daya angkat pesawat, sedangkan *tailwind* berhembus dari arah belakang pesawat dan akan

mengurangi daya angkat [3]. *Crosswind* adalah komponen angin yang bertiup melintasi landasan yang membuat pendaratan lebih sulit daripada jika angin bertiup lurus di landasan [4].

Headwind dapat meningkatkan daya angkat pesawat, pilot akan memilih untuk pendaratan dan lepas landas pada *headwind*. Sedangkan *tailwind* berhembus dari arah belakang (ekor) pesawat dan akan mengurangi daya angkat. Kebanyakan pesawat akan menghindari lepas landas dan pendaratan jika terjadi *tailwind*. Namun, *tailwind* akan dipilih ketika pesawat sudah dalam kondisi jelajah (*cruising*). Hal ini disebabkan karena pada fase *cruising tailwind* akan mendorong pesawat sehingga bergerak maju lebih cepat sehingga akan menghemat waktu dan bahan bakar [5].

Dalam artikel ini akan dikaji mengenai perbandingan propagasi angin terhadap landas pacu serta pengaruhnya dengan kegiatan penerbangan di Bandara Tebelian, Sintang, Kalimantan Barat.

2. Metode Penelitian

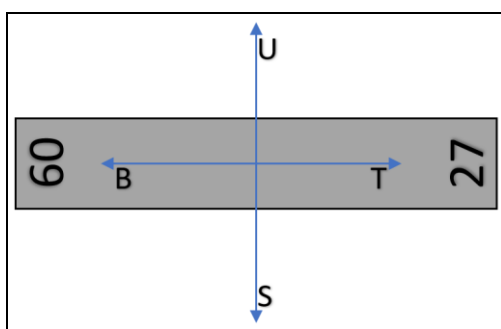
2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi yang dikaji pada artikel ini adalah Bandara Tebelian yang terletak di Kecamatan Tebelian, Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat dengan titik koordinat 0°2'42,8028" LS dan 111°27'32,3712" BT seperti yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Landas Pacu Bandara Tebelian.

Arah landas pacu yang digunakan pada Bandara Tebelian Sintang adalah 09-27, dengan arah *runway* 09 yang sering digunakan untuk *approach*. Ilustrasi bentangan landas pacu pada Bandara Tebelian Sintang tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Arah landas pacu (*runway*) Bandara Tebelian.

2.2. Data dan Metode

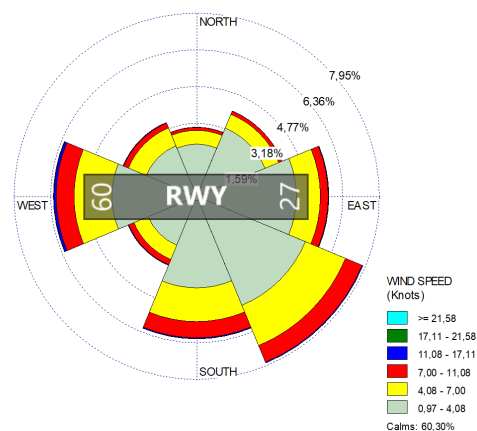
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengamatan angin permukaan tiap jam periode

bulan Mei 2018 s.d. April 2022. Pemilihan waktu tersebut didasarkan oleh awal pertama Stasiun Meteorologi Tebelian melakukan pengamatan di Bandara Tebelian, karena telah terjadi perpindahan bandara dari Susilo ke Tebelian. Rentang waktu data yang digunakan adalah 4 tahun. Data tersebut kemudian diolah menggunakan aplikasi WRPLOT untuk memperoleh keluaran berupa *windrose* untuk kemudian dikaji terkait dengan propagasi angin dengan landas pacu bandara Tebelian Sintang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi umum

Secara umum kondisi angin di Bandara Tebelian Sintang periode Mei 2018 s.d. April 2022 berhembus paling dominan dari arah tenggara dengan prosentase sebesar 7,82%, kemudian dari arah barat (6,22%), dari arah selatan (6,18%), kemudian dari arah timur (5,75%), timur laut (4,02%), barat laut (3,47%), barat daya (3,24%), dan terakhir utara (3,01%). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 26 knot (48 km/jam) terjadi pada 4 Desember 2020 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB). Hal tersebut dapat kita lihat dari diagram *windrose* pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *windrose* Bandara Tebelian periode Mei 2018 s.d. April 2022.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Mei 2018 s.d. April 2022 memiliki nilai sebesar 61%, dengan distribusi 15% pada pagi hari, 20% pada sore hari, dan 26% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 39% dengan distribusi 21% pada pagi hari, 14% pada sore hari, dan 4% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 1.

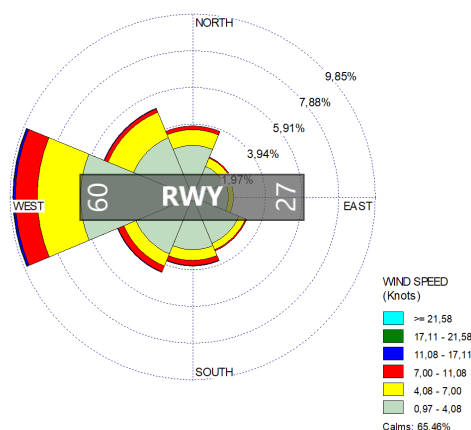
Tabel 1. Frekuensi angin Bandara Tebelian periode Mei 2018 s.d. April 2022.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	15%	21%	36%
Sore (08-15 UTC)	20%	14%	34%
Malam (16-23 UTC)	26%	4%	30%
Jumlah	61%	39%	100%

Dari Tabel 1 di atas kita dapat melihat bahwa terdapat sebuah pola dimana frekuensi kondisi angin *calm* semakin meningkat seiring berjalannya waktu, dan frekuensi tertinggi terdapat pada malam hari (16–23 UTC/ 23–06 WIB). Sebaliknya, pada pagi hari frekuensi hembusan angin lebih tinggi dibanding pada malam hari. Hal ini disebabkan oleh pengaruh pemanasan dari matahari [2].

3.2. Analisis angin bulanan

Berdasarkan diagram *windrose* pada Gambar 4, kondisi angin bulan Januari periode 2019–2022 umumnya angin berhembus secara dominan dari arah barat (9,68%) dengan kecepatan rata-rata 1,44 knot (2,67 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 18 knot (33 km/jam) terjadi pada 7 Januari 2020 pukul 15.00 UTC (22.00 WIB).



Gambar 4. Diagram *windrose* Bandara Tebelian bulan Januari 2019–2022.

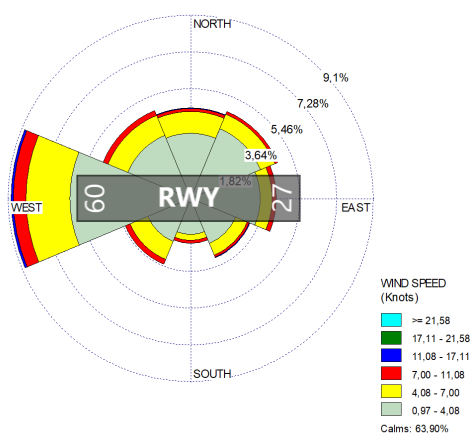
Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Januari 2019–2022 memiliki nilai sebesar 66%, dengan distribusi 17% pada pagi hari, 19% pada sore hari, dan 30% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 34%, yaitu 17% pada pagi hari, 14% pada sore hari, dan 3% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Januari 2019–2022.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	17%	17%	34%
Sore (08-15 UTC)	19%	14%	33%
Malam (16-23 UTC)	30%	3%	33%
Jumlah	66%	34%	100%

Pada Gambar 5 kondisi angin bulan Februari periode 2019–2022 umumnya angin berhembus secara dominan dari arah barat (8,92%) dengan kecepatan rata-rata 1,47 knot (2,72 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 14 knot (26

km/jam) terjadi tanggal 17 Februari 2022 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB).



Gambar 5. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Februari 2019–2022.

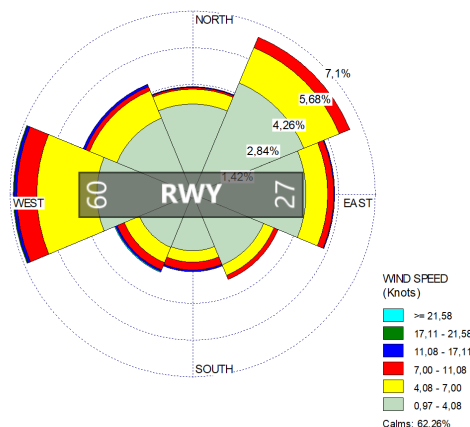
Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Februari 2019–2022 memiliki nilai sebesar 64%, dengan distribusi 16% pada pagi hari, 20% pada sore hari, dan 28% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 36%, yaitu 17% pada pagi hari, 13% pada sore hari, dan 6% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Februari 2019–2022.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	16%	17%	33%
Sore (08-15 UTC)	20%	13%	33%
Malam (16-23 UTC)	28%	6%	34%
Jumlah	64%	36%	100%

Berdasarkan Gambar 6, kondisi angin bulan Maret tahun 2019–2022 secara umum angin berhembus dominan dari arah barat (6,96%) dengan kecepatan rata-rata 1,59 knot (2,94 km/jam).

Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 23 knot (43 km/jam) terjadi tanggal 5 Maret 2020 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB).



Gambar 6. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Maret 2019–2022.

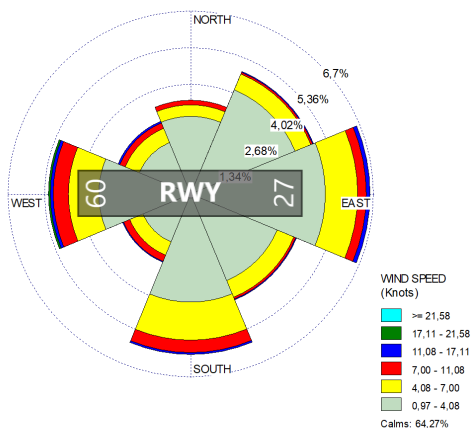
Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Maret 2019–2022 memiliki nilai sebesar 63%, dengan distribusi 15% pada pagi hari, 19% pada sore hari, dan 29% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 37%, yaitu 18% pada pagi hari, 19% pada sore hari, dan 5% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Maret 2019–2022.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	15%	18%	33%
Sore (08-15 UTC)	19%	14%	33%
Malam (16-23 UTC)	29%	5%	34%
Jumlah	63%	37%	100%

Pada Gambar 7 kondisi angin bulan April tahun 2019–2022 secara umum angin berhembus dominan dari arah

timur (6,56%) dengan kecepatan rata-rata 1,47 knot (2,72 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 20 knot (37 km/jam) terjadi pada 1 April 2021 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB).



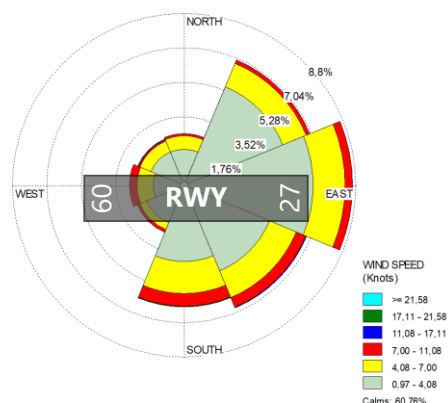
Gambar 7. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan April 2019–2022.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode April 2019–2022 memiliki nilai sebesar 65%, dengan distribusi 16% pada pagi hari, 19% pada sore hari, dan 30% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 35%, yaitu 18% pada pagi hari, 14% pada sore hari, dan 3% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan April 2019–2022.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	16%	18%	34%
Sore (08-15 UTC)	19%	14%	33%
Malam (16-23 UTC)	30%	3%	33%
Jumlah	65%	35%	100%

Berdasarkan Gambar 8 kondisi angin bulan Mei tahun 2018–2021 secara umum angin berhembus dominan dari arah timur (8,61%) dengan kecepatan rata-rata 1,60 knot (2,96 km/jam). Kecepatan angin tertinggi yang tercatat adalah 20 knot (37 km/jam) terjadi pada 16 Mei 2019 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB).



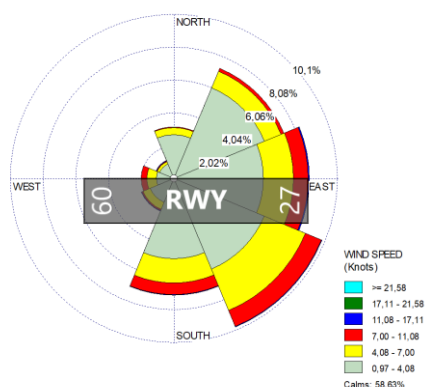
Gambar 8. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Mei 2018–2021.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Mei 2018–2021 memiliki nilai sebesar 62%, dengan distribusi 16% pada pagi hari, 21% pada sore hari, dan 25% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 38%, yaitu 21% pada pagi hari, 13% pada sore hari, dan 4% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Mei 2018–2021.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	16%	21%	37%
Sore (08-15 UTC)	21%	13%	34%
Malam (16-23 UTC)	25%	4%	29%
Jumlah	62%	38%	100%

Pada Gambar 9 kondisi angin bulan Juni tahun 2018–2021 umumnya angin berhembus dominan dari arah tenggara (9,88%) dengan kecepatan rata-rata 1,74 knot (3,22 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 13 knot (24 km/jam) terjadi 5 kali yaitu tanggal 6 Juni 2020 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB), 8 Juni 2020 pukul 13.00 UTC (20.00 WIB), 24 Juni 2020 pukul 07.00 UTC (14.00 WIB), 26 Juni 2020 pukul 14.00 UTC (21.00 WIB), dan 19 Juni 2021 pukul 10.00 UTC (17.00 WIB).



Gambar 9. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Juni 2018–2021.

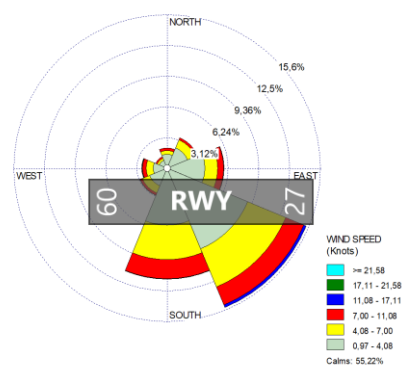
Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Juni 2018–2021 memiliki nilai sebesar 60%, dengan distribusi 14% pada pagi hari, 22% pada sore hari, dan 24% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 40%, yaitu 24% pada pagi hari, 12% pada sore hari, dan 4% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Juni 2018–2021.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	14%	24%	38%

Sore (08-15 UTC)	22%	12%	34%
Malam (16-23 UTC)	24%	4%	28%
Jumlah	60%	40%	100%

Berdasarkan Gambar 10 kondisi angin bulan Juli tahun 2018–2021 umumnya angin berhembus dominan dari arah tenggara (15,29%) dengan kecepatan rata-rata 2,06 knot (3,81 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 22 knot (41 km/jam) terjadi tanggal 28 Juli 2018 pukul 07.00 UTC (14.00 WIB).



Gambar 10. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Juli 2018–2021.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Juli 2018–2021 memiliki nilai sebesar 56%, dengan distribusi 11% pada pagi hari, 21% pada sore hari, dan 24% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 44%, yaitu 27% pada pagi hari, 13% pada sore hari, dan 4% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Juli 2018–2021.

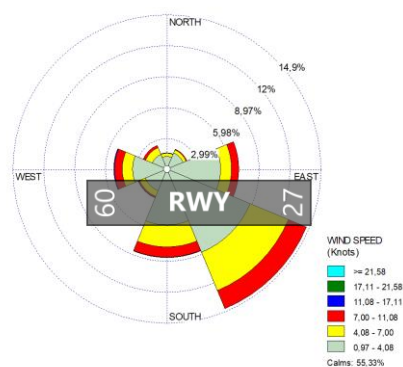
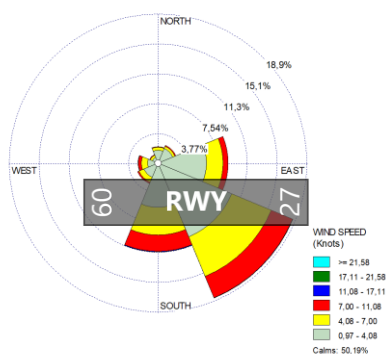
Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	11%	27%	38%

Sore (08-15 UTC)	21%	13%	34%
Malam (16-23 UTC)	24%	4%	28%
Jumlah	56%	44%	100%

Sore (08-15 UTC)	19%	15%	34%
Malam (16-23 UTC)	22%	6%	28%
Jumlah	51%	49%	100%

Pada Gambar 11 kondisi angin bulan Agustus tahun 2018–2021 secara umum angin berhembus dominan dari arah tenggara (18,45%) dengan kecepatan rata-rata 2,26 knot (4,19 km/jam). Kecepatan angin tertinggi yang tercatat adalah 17 knot (31 km/jam) terjadi tanggal 8 Agustus 2018 pukul 11.00 UTC (18.00 WIB).

Berdasarkan Gambar 12 kondisi angin bulan September 2018–2021 umumnya angin berhembus dominan dari arah tenggara (14,63%) dengan kecepatan rata-rata 1,93 knot (3,57 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 16 knot (30 km/jam) terjadi tanggal 28 September 2020 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB).



Gambar 11. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Agustus 2018–2021.

Gambar 12. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan September 2018–2021.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Agustus 2018–2021 memiliki nilai sebesar 51%, dengan distribusi 10% pada pagi hari, 19% pada sore hari, dan 22% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 49%, yaitu 28% pada pagi hari, 15% pada sore hari, dan 6% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 9.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode September 2018–2021 memiliki nilai sebesar 56%, dengan distribusi 13% pada pagi hari, 21% pada sore hari, dan 22% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 44%, yaitu 25% pada pagi hari, 13% pada sore hari, dan 6% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Agustus 2018–2021.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	10%	28%	38%

Tabel 10. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan September 2018–2021.

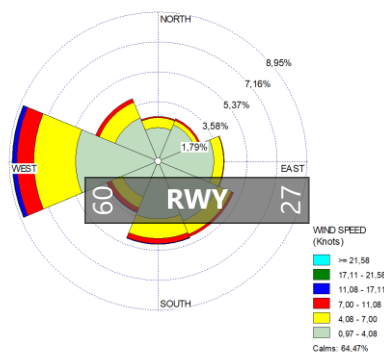
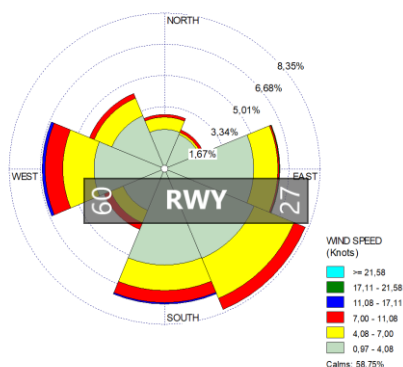
Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	13%	25%	38%

Sore (08-15 UTC)	21%	13%	34%
Malam (16-23 UTC)	22%	6%	28%
Jumlah	56%	44%	100%

Sore (08-15 UTC)	21%	13%	34%
Malam (16-23 UTC)	24%	4%	28%
Jumlah	60%	40%	100%

Pada Gambar 13 kondisi angin bulan Oktober tahun 2018–2021 umumnya angin berhembus dominan dari arah tenggara (8,16%) dengan kecepatan rata-rata 1,74 knot (3,22 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 19 knot (35 km/jam) terjadi tanggal 6 Oktober 2021 pukul 07.00 UTC (14.00 WIB).

Berdasarkan Gambar 14 kondisi angin bulan November tahun 2018–2021 umumnya angin berhembus dominan dari arah barat (8,75%) dengan kecepatan rata-rata 1,49 knot (2,76 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 20 knot (37 km/jam) terjadi tanggal 24 November 2018 pukul 06.00 UTC (13.00 WIB).



Gambar 13. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Oktober 2018–2021.

Gambar 14. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan November 2018–2021.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Oktober 2018–2021 memiliki nilai sebesar 60%, dengan distribusi 15% pada pagi hari, 21% pada sore hari, dan 24% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 40%, yaitu 23% pada pagi hari, 13% pada sore hari, dan 4% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 11.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode November 2018–2021 memiliki nilai sebesar 65%, dengan distribusi 19% pada pagi hari, 21% pada sore hari, dan 25% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 35%, yaitu 18% pada pagi hari, 13% pada sore hari, dan 4% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Oktober 2018–2021.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	15%	23%	38%

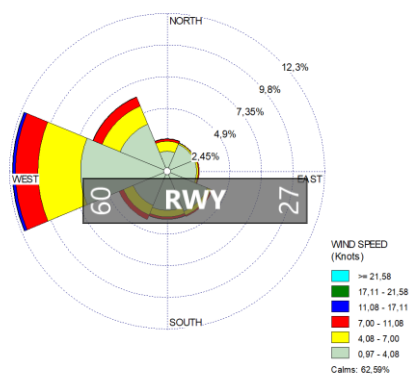
Tabel 12. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan November 2018–2021.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	19%	18%	37%

Sore (08-15 UTC)	21%	13%	34%
Malam (16-23 UTC)	25%	4%	29%
Jumlah	65%	35%	100%

Sore (08-15 UTC)	18%	16%	34%
Malam (16-23 UTC)	30%	3%	33%
Jumlah	63%	37%	100%

Pada Gambar 15 kondisi angin bulan Desember tahun 2018–2021 secara umum angin berhembus dominan dari arah barat (12%) dengan kecepatan rata-rata 1,59 knot (2,94 km/jam). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 26 knot (48 km/jam) terjadi tanggal 4 Desember 2020 pukul 16.00 WIB.



Gambar 15. Diagram windrose Bandara Tebelian bulan Desember 2018–2021.

Frekuensi angin *calm* (<3 knot) pada periode Desember 2018–2021 memiliki nilai sebesar 63%, dengan distribusi 15% pada pagi hari, 18% pada sore hari, dan 30% pada malam hari. Sedangkan frekuensi angin ≥ 3 knots adalah sebesar 37%, yaitu 18% pada pagi hari, 16% pada sore hari, dan 3% pada malam hari seperti yang terlihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Frekuensi angin Bandara Tebelian bulan Desember 2018–2021.

Waktu	<3 kt (<i>calm</i>)	≥ 3 kt	Jumlah
Pagi (00-07 UTC)	15%	18%	33%

4. Kesimpulan

Telah dilakukan kajian terhadap komponen angin di Bandara Tebelian Sintang selama periode Mei 2018 s.d. April 2022 (4 tahun). Dari hasil kajian dapat disimpulkan bahwa secara umum angin berhembus paling dominan dari arah tenggara dengan prosentase sebesar 7,82%, kemudian dari arah barat (6,22%), dari arah selatan (6,18%), kemudian dari arah timur (5,75%), timur laut (4,02%), barat laut (3,47%), barat daya (3,24%), dan terakhir utara (3,01%). Kecepatan tertinggi yang tercatat adalah 26 knot (48 km/jam) terjadi pada 4 Desember 2020 pukul 09.00 UTC (16.00 WIB).

Kondisi angin bulanan di Bandara Tebelian Sintang secara umum didominasi oleh dua arah yaitu barat dan tenggara. Angin dominan dari arah barat terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, November, dan Desember. Bulan April dan Mei didominasi angin dari arah timur. Kemudian bulan Juni, Juli, Agustus, September, dan Oktober angin berhembus dominan dari arah tenggara. Dengan diketahuinya kondisi angin bulanan ini dapat mempermudah pihak pelayanan navigasi penerbangan dalam menentukan *runway* mana yang akan digunakan dalam kegiatan *take off* dan *landing* pesawat khususnya di Bandara Tebelian. Mengingat *headwind* merupakan yang paling menguntungkan untuk kegiatan *take off* dan *landing* pesawat terbang [5].

Distribusi frekuensi angin *calm* paling banyak terjadi pada malam hari (16–23 UTC/ 23–06 WIB), hal ini dipengaruhi oleh pemanasan

matahari [2]. Pada pagi hingga sore hari radiasi sinar matahari berdampak pada munculnya perbedaan tekanan pada permukaan bumi yang mengakibatkan udara bergerak sehingga tercipta angin. Sebaliknya pada malam hari suhu permukaan bumi cenderung lebih stabil karena tidak ada pemanasan dari matahari, sehingga frekuensi angin *calm* tinggi pada waktu ini [6].

Daftar Pustaka

- [1] Fadholi, A. (2012). Analisa Pola Angin Permukaan di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang Periode Januari 2000–Desember 2011. *Statistika*, 12(1).
- [2] Tjasjono, B. (2006). Meteorologi Indonesia Volume I. Jakarta: *Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*.
- [3] Fadholi, A. (2013). Analisis Komponen Angin Landas Pacu (Runway) Bandara Depati Amir Pangkalpinang. *Statistika*, 13(2), 45–53.
- [4] Bellasio, R. (2014). Analysis of wind data for airport runway design. *Journal of Airline and Airport Management*, 4(2), pp.97–116.
- [5] Ishak, S., & Lukito, I. (2020). Analisa Pengaruh Arah Dan Kecepatan Angin Saat Take Off Dan Landing Di Bandara Adisutjipto Yogyakarta. *Sainstek (e-Journal)*, 8(2), 91–95.
- [6] Zakir, A., Widada, S., dan Khotimah, M. K. (2010). Perspektif Operasional Cuaca Tropis. Jakarta: *Pusat Penelitian dan Pengembangan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*.