

KEJADIAN *CROSSWIND* DI LANDASAN PACU BANDARA SUPADIO PONTIANAK TAHUN 2016

CROSSWIND ON SUPADIO PONTIANAK AIRPORT RUNWAY DURING 2016

Yusuf Hadi Perdana, I Dewa Gede Arya Putra
Pusat Penelitian dan Pengembangan BMKG
yusuf.perdana@bmet.go.id

Abstrak

Cuaca merupakan unsur penting yang harus selalu diperhitungkan dalam operasional penerbangan. Angin permukaan yang berhembus di landasan pacu berdasarkan arah datangnya dapat dikategorikan menjadi *headwind*, *tailwind*, dan *crosswind*. Informasi detail mengenai jenis dan arah angin tersebut dibutuhkan oleh pilot untuk melakukan pendaratan dan lepas landas. *Crosswind* dengan kecepatan lebih dari 7 knot dapat membahayakan pendaratan pesawat. Akibat angin tersebut pesawat dapat tergelincir dan keluar landasan pacu. Penelitian ini dilakukan dengan meninjau kejadian *crosswind*, *headwind*, dan *tailwind* di bandara Supadio Pontianak. Data yang digunakan adalah data arah dan kecepatan angin tiap jam selama tahun 2016 yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Supadio Pontianak. Metode yang digunakan yaitu metode *windrose* dan analisis komponen angin yang sudah di proyeksikan terhadap landasan pacu. Hasil penelitian menunjukkan sepanjang tahun 2016 angin signifikan dengan kecepatan lebih dari 7 knot dominan berasal dari arah selatan, barat, dan barat daya. *Crosswind* dominan terjadi pada bulan Desember dan berasal dari arah kanan landasan pacu. Kata kunci: *crosswind*, pendaratan, landasan pacu.

Abstract

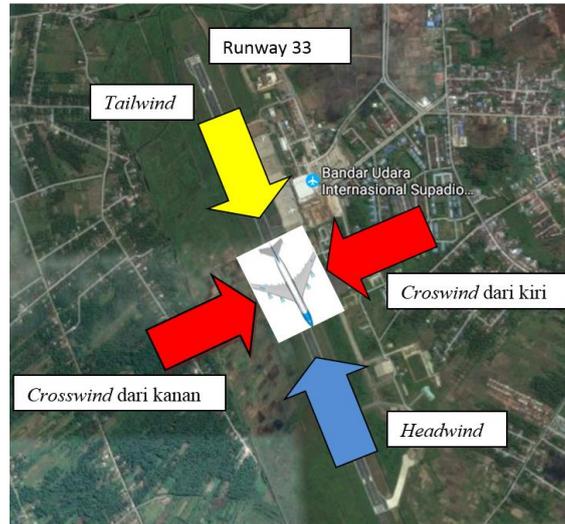
Weather is the important element that has to be taken into account in flight operations. surface wind that blows on runway are classified into headwind, tailwind, and crosswind based on the directions. Detailed information about types and directions of wind is required by pilots to decide the way for landing and take off. Crosswind with velocity more than 7 knots endanger the landing operations. The aircrafts could slip out from the runway. This research was done by analyzing the occurrence of crosswind, headwind, and tailwind on Supadio Pontianak airport. We used amounts and directions of hourly wind velocity during 2016. The data were obtained from Meteorology Station of Supadio Pontianak. The method that we had used were windrose and analysis of projected wind components on runway. The results indicate that the significant wind which velocity more than 7 knots dominantly came from south, west, and southwest directions during 2016. Crosswind dominantly happened on December which blows from right side of runway.
Keywords: crosswind, landing, runway.

1. PENDAHULUAN

Keadaan cuaca ketika pesawat lepas landas (*take off*) dan mendarat (*landing*) harus selalu diperhitungkan demi keamanan, kenyamanan, dan efisiensi operasional penerbangan. Salah satu unsur cuaca yang sangat dipertimbangkan adalah keadaan angin. Hal ini disebabkan angin yang bertiup pada permukaan landas pacu akan mempengaruhi keputusan pilot dalam proses pendaratan. Analisis komponen angin akan menghasilkan *headwind*, *tailwind*, dan *crosswind* [1,2,3]. Ilustrasi komponen angin tersebut ditunjukkan oleh Gambar 1. Angin sebagai besaran vektor memiliki nilai dan arah dalam tiga komponen.

Sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 1, *Headwind* adalah angin yang berhembus dari arah depan pesawat. Oleh karena itu, *headwind* bermanfaat dalam meningkatkan daya angkat pesawat sehingga pilot lebih memilih pendaratan dan lepas landas pada kondisi *headwind*. *Tailwind* berhembus dari bagian ekor pesawat sehingga dapat mengurangi daya angkat. Oleh karena itu pesawat akan menghindari kondisi *tailwind* ketika lepas landas dan pendaratan. Di sisi lain, *tailwind* bermanfaat ketika pesawat

berada dalam kondisi jelajah (*cruising*). Hal ini disebabkan karena pada fase *cruising tailwind* akan mendorong pesawat untuk bergerak maju lebih cepat sehingga dapat menghemat waktu dan bahan bakar. *Crosswind* adalah angin yang berhembus dari arah tegak lurus secara horizontal dari badan pesawat. Perubahan kecepatan yang cukup besar pada *crosswind* ketika pesawat dalam proses pendaratan dapat menyebabkan pesawat melenceng dari arah landas pacu dan bahkan dapat tergelincir [4,5,6].



Gambar 1. Lokasi penelitian landasan Supadio Pontianak

Analisis arah angin menjadi hal yang sangat penting untuk menentukan arah landas pacu. Berdasarkan rekomendasi dari ICAO (*International Civil Aviation Organization*), arah landas pacu sebuah bandara secara prinsip diupayakan sedapat mungkin harus searah dengan arah angin yang dominan. Tujuan penulisan ini adalah mengetahui variasi komponen angin di landasan pacu Bandara Supadio Pontianak tahun 2016. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam mengetahui arah pendaratan atau lepas landas yang tepat, aman, dan efisien [7,8,9].

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Bandara Supadio Pontianak pada koordinat $00^{\circ}09'2''\text{LU}$ dan $109^{\circ}24'14''\text{BT}$ dengan ketinggian 3 meter di atas permukaan laut. Data yang digunakan adalah data observasi Stasiun Meteorologi Supadio Pontianak berupa arah dan kecepatan angin tiap jam selama tahun 2016. Data tersebut direkam oleh anemometer digital dan dicatat dalam format ME.48.

Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan pengolahan dan perhitungan untuk mendapatkan nilai-nilai komponen kecepatan angin. Dalam proses pengolahan data, digunakan dua metode. Metode pertama adalah metode *windrose* untuk meninjau dominasi angin. Perangkat lunak yang digunakan untuk mem-plot diagram *windrose* adalah WR Plot versi 7.1 yang merupakan perangkat lunak *open source*.

Metode kedua dilakukan dengan menguraikan vektor angin dalam komponen arah u (*headwind/tailwind*) dan v (*crosswind*). Angin tersebut berasal dari hembusan di permukaan *runway*. Komponen vektor angin yang dikategorikan signifikan memiliki besar lebih dari 7 knot (Fadholi, 2013). Perhitungan komponen angin tersebut dilakukan dengan persamaan (1) dan (2) sebagai berikut [10,11].

Angin Searah

$$u = ff \cdot \cos(RW - WD) \quad (1)$$

Angin Menyilang

$$v = ff \cdot \sin(RW - WD) \quad (2)$$

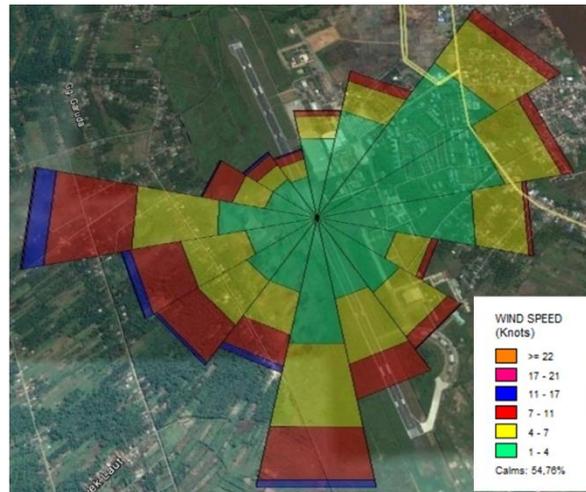
Keterangan:

u = kecepatan *headwind/tailwind* (knot), bernilai positif untuk angin dari belakang dan bernilai negatif untuk angin dari depan

- v = kecepatan *crosswind* (knot), bernilai positif untuk angin dari kiri dan bernilai negatif untuk angin dari kanan
- ff = kecepatan angin (knot)
- RW = arah *runway*
- WD = arah angin

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

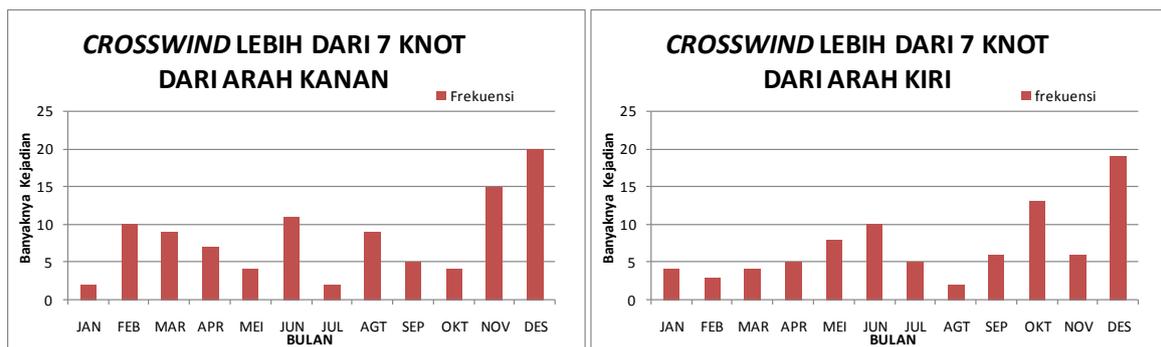
3.1. Analisis *Windrose*



Gambar 2. *Windrose* selama Tahun 2016

Berdasarkan diagram *windrose* pada Gambar 2, pola angin sepanjang tahun 2016 cukup bervariasi baik arah maupun kecepatannya. Angin dengan kecepatan lebih dari 7 knot dominan berasal dari arah selatan, barat daya, dan barat sedangkan angin dengan kecepatan kurang dari atau sama dengan 7 knot dominan berasal dari arah timur dan timur laut.

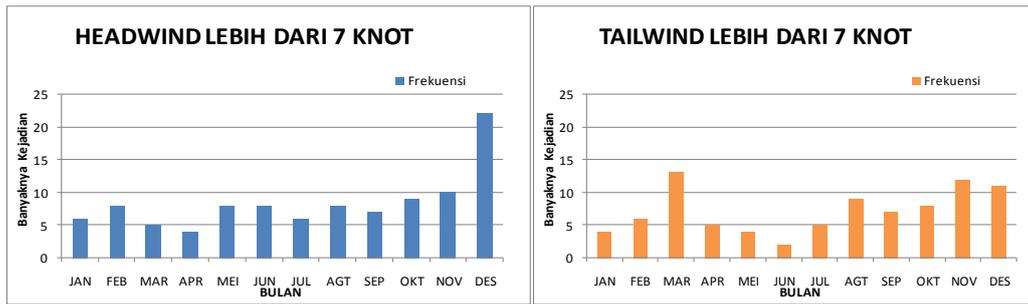
3.2. Angin Komponen U



Gambar 3 (a) *Crosswind* dari kanan (b) *Crosswind* dari kiri

Berdasarkan Gambar 3 (a), *crosswind* dari arah kanan lebih dominan terjadi pada bulan Desember yakni sebanyak 20 kali kejadian. *Crosswind* dominan juga terjadi pada bulan November yang tercatat sebanyak 15 kali kejadian. Sedangkan bulan yang paling sedikit terjadi *crosswind* dari arah kanan yaitu bulan Januari dan Juli yang masing-masing tercatat sebanyak 2 kejadian. Berdasarkan Gambar 3 (b), *crosswind* dari arah kiri lebih dominan terjadi pada bulan Desember yang tercatat sebanyak 20 kali kejadian dan bulan Oktober yang menunjukkan 13 kali kejadian. Bulan dengan kejadian *crosswind* dari arah kiri paling sedikit adalah bulan Agustus yaitu 2 kejadian. Secara keseluruhan frekuensi terjadinya *crosswind* dari arah kanan lebih tinggi dibandingkan *crosswind* dari arah kiri.

3.3. Angin Komponen V



Gambar 4 (a) *Headwind* (b) *Tailwind* dari kiri

Berdasarkan Gambar 4 (a) frekuensi *headwind* lebih tinggi dibandingkan frekuensi *tailwind* pada Gambar 4 (b). *Headwind* terbanyak terjadi pada bulan Desember yakni 22 kejadian sedangkan bulan yang paling sedikit terjadi *headwind* adalah bulan April yaitu 4 kejadian. *Tailwind* terbanyak terjadi pada bulan Maret sebanyak 13 kali kejadian sedangkan bulan yang paling sedikit terjadi *tailwind* yaitu bulan Juni sebanyak 2 kejadian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan, arah angin sepanjang tahun 2016 di Bandara Supadio Pontianak cukup bervariasi. Kejadian angin signifikan dengan kecepatan lebih dari 7 Knot dominan berasal dari arah selatan, barat daya, dan barat. *Crosswind* di Bandara Supadio Pontianak pada tahun 2016 lebih sering terjadi pada bulan Desember dengan arah dominan dari kanan landasan pacu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Stasiun Meteorologi Supadio Pontianak atas dukungan data dan kepada Puslitbang BMKG atas biaya, waktu, dan fasilitas yang disediakan dalam mendukung penelitian ini.

PERNYATAAN PENULIS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa seluruh isi menjadi tanggung jawab penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadholi, A. "Analisis Komponen Angin Landas Pacu (*Runway*) Bandara Depati Amir Pangkalpinang." *Jurnal Statistika*, Vol. 13 No. 2, 45 – 53, 2013.
- [2] Fadholi, A. "Analisa Pola Angin Permukaan di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang Periode Januari 2000 - Desember 2012." *Jurnal Statistika Universitas Islam Bandung*. Vol. 12 No. 1 Mei, 2012.
- [3] Fadholi, A. "Studi Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Daya Angkat Pesawat di Bandara S. Baabullah Ternate." *Jurnal Forum Ilmiah Universitas Esa Unggul Jakarta* Vol. 10 No. 1 Januari, 2013.
- [4] International Civil Aviation Organization. *Annex 14 Volume I Aerodrome Design and Operations*, 2004.
- [5] Good Aviation Practice, *Takeoff and Landing Performance*, Civil Aviation Authority of New Zealand, 2011.

- [6] International Civil Aviation Organization. *Annex 14 Volume I Aerodrome Design and Operations*, 2004.
- [7] Soepangkat. *Pendahuluan Meteorologi*, BPMLG, Jakarta, 1994.
- [8] Tjasyono, B.H.K. *Klimatologi*, ITB, Bandung, 2004.
- [9] Wirjohamidjojo, S. dan Ratag, M.A. *Kamus Istilah Meteorologi Aeronautik*, BMG, Jakarta, 2006.
- [10] FAA. "Adisory Circular." *Wind Analysis*, Appendix 1, AC 150/5300-13 CHG 6. Washington, DC. United States, 2000.
- [11] ICAO. *Aerodrome Meteorological Observation And Forecast Study Group (AMOFSG)*, Ninth Meeting, 26 to 30 September 2011, Montreal, Canada, 2011.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS 1

DATA UMUM

Nama Lengkap : Yusuf Hadi Perdana
Tempat & Tgl. Lahir : Mojokerto, 31 Mei 1992
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Instansi Pekerjaan : Pusat Penelitian dan Pengembangan BMKG
NIP. / NIM. : 199205312013121001



DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMAN 1 Mojosari Mojokerto Tahun: 2010
STRATA 1 (S.1) : STMKG Jakarta Tahun: 2016

ALAMAT

Alamat Kantor / Instansi : Jl Angkasa 1 No.2 Kemayoran, Jakarta Pusat.
Email : yusuf.perdana@bmkgo.id

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS 2

DATA UMUM

Nama Lengkap : I Dewa Gede Arya Putra
Tempat & Tgl. Lahir : Pontianak, 24 Oktober 1992
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Instansi Pekerjaan : Puslitbang BMKG
NIP. / NIM. : 199210242012101001



DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMA N 1 Sungai Pinyuh Tahun: 2010
STRATA 1 (S.1) : STMKG Jakarta Tahun: 2016

ALAMAT

Alamat Kantor / Instansi : Jl Angkasa 1 No.2 Kemayoran, Jakarta Pusat.
Email : dewa.portal@gmail.com