

# Analisa Pola Angin Permukaan di Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang Periode Januari 2000 – Desember 2011

AKHMAD FADHOLI

Stasiun Meteorologi Pangkalpinang  
akhmad.fadholi@bmkgo.id

## ABSTRAK

Dalam operasi penerbangan tiga tahapan penting yang sering dikenal dengan lepas landas (take-off), jelajah (cruising), dan mendarat (landing). Dari tiga tahapan tersebut, yang sangat rentan terhadap kecelakaan adalah mendarat, karena fakta di lapangan menunjukkan jumlah kasus kecelakaan penerbangan ter banyak terjadi pada saat tahapan tersebut. Dalam hal keselamatan penerbangan, ketika tahapan mendarat (landing), salah satu faktor meteorologi yang sangat terkait adalah keadaan angin permukaan landasan. Penelitian tentang pola angin permukaan di Bandar udara Depati Amir Pangkalpinang dilakukan untuk mengetahui pola angin permukaan di landasan dalam mengurangi potensi kecelakaan pesawat. Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode wind rose dan data mulai Januari 2000 sampai Desember 2011 menunjukkan bahwa dominan angin permukaan Bandara Depati Amir hampir sepanjang tahun bertiup dari arah Selatan Selatan Timur (Tenggara) dengan kecepatan 1 sampai 4 knot. Namun pada bulan November, Desember, Januari, Februari, Maret, dan April variasi angin cukup tinggi. Selain itu, pada pagi sampai sore dominan angin permukaan bertiup dari timur dan sore menjelang malam sampai hari keadaan dominan angin bertiup dari Tenggara.

*Kata Kunci : Penerbangan, angin permukaan, wind rose, angin dominan*

## ABSTRACT

There are three important phases of flight operations, take off, cruising and landing. Landing is very susceptible to have much problems because the facts indicate the number of cases many aviation accidents occur during these stages. In terms of aviation safety, while the landing, one of the meteorological factors are closely related is runway surface wind. The research of surface wind pattern in Depati Amir airport of Pangkalpinang conducted to determine the pattern of surface winds on the runway to reduce potential of aircraft accidents. The results were calculated using wind rose application and surface wind data from January 2000 until December 2011 showed that dominant of surface winds for most of the year in Depati Amir Runway blowing from the South South East with speed of 1 to 4 knots. But, in November, December, January, February, March, and April wind variation is high enough. In addition, dominant surface winds blowing from the east in morning until afternoon and dominant winds blow from the north east from afternoon until night.

*Keywords: flight, surface wind, wind rose, wind dominant*

## 1. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia yang terbentang dari lintang geografis 07° 20' LU sampai 14° LS dan 92° BT sampai 141° BT merupakan negara kepulauan dimana perairannya lebih luas daripada daratannya. Untuk menghubungkan pulau-pulau di Indonesia dibutuhkan segala bentuk transportasi baik itu udara, darat, maupun laut. Dengan tingkat mobilitas penduduk yang tinggi, diperlukan sarana transportasi yang dapat menghubungkan pulau-pulau tersebut dalam waktu yang singkat. Jadi, jalur udara dipilih untuk memenuhi tujuan tersebut.

Transportasi penerbangan mempunyai standar keselamatan yang sangat tinggi, jika terdapat kesalahan kecil maka akan berakibat buruk bagi keselamatan kru pesawat maupun penumpangnya. Sehingga standar keselamatan pada penerbangan diatur secara internasional, dalam hal ini adalah *International Civil Aviation Organization* (ICAO) yang menentukan standar keselamatan tersebut. Standar keselamatan ini dilihat dari berbagai aspek dalam penerbangan,

baik dari faktor pesawat itu sendiri maupun dari faktor yang terkait seperti dari faktor individu petugas *ground control* dan *air control*, maupun dari faktor meteorologi/cuaca.

Dalam penerbangan dikenal tiga tahapan yaitu *take-off* (lepas landas), *cruising* (menjelajah), dan *landing* (mendarat). Ketiga tahapan tersebut dapat berhubungan langsung dengan faktor meteorologi. Tahapan yang rawan kecelakaan selama ini adalah saat mendarat (*landing*). Salah satu faktor penting dari unsur meteorologi tersebut adalah angin, baik dari segi arah maupun kecepatannya. Angin akan mempengaruhi pesawat dalam segi kestabilannya. Oleh karena itu diperlukan kestabilan yang sempurna dalam mengendalikan sebuah pesawat. Sehingga informasi tentang keadaan angin sangat diperlukan oleh pilot.

Angin permukaan merupakan salah satu unsur meteorologi yang keadaannya baik arah maupun kecepatannya mudah sekali berubah dan bervariasi. Di samping itu, angin sangat berpengaruh terhadap operasi penerbangan. Kestabilan pesawat saat lepas landas dan mendarat dipengaruhi oleh angin dekat permukaan. Analisa variasi angin dilakukan dengan menggunakan metode Wind Rose.

Menganalisa variasi arah dan kecepatan angin dekat permukaan agar dapat diketahui seberapa besar tingkat keseringan arah dan kecepatan angin permukaan di bandar udara Depati Amir pada periode Januari 2000 - Desember 2011, sehingga dapat menambah pengetahuan pengamat cuaca di lapangan khususnya di bandara mengenai variasi angin bandar udara Depati Amir Pangkalpinang pada periode Januari 2000 sampai Desember 2011. Serta mengurangi kemungkinan kecelakaan pesawat akibat angin dalam operasi penerbangan.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Angin

Angin dapat terjadi “jika pada suatu saat terjadi perbedaan tekanan udara pada arah mendatar, maka akan terjadi gerakan perpindahan masa udara dari tempat dengan tekanan udara yang tinggi ke tempat dengan tekanan udara yang rendah (Soepangkat, 1994). Gerakan arus angin jarang sekali dapat berlangsung dalam keadaan rata atau halus, tetapi umumnya terganggu oleh adanya turbulensi<sup>1</sup> dalam berbagai bentuk dan ukuran yang berkembang dan saling mengganggu dengan arah dan gerakannya. Dekat pada permukaan bumi, turbulensi ini terutama sebagai akibat gesekan antara udara yang bergerak dengan permukaan bumi yang umumnya tidak rata yang di dalam udara akan menimbulkan *eddy* dan dibarengi ketenangan dan hembusan yang keras (soepangkat, 1994).

Arah angin adalah “arah darimana angin berhembus atau darimana arus angin datang dan dinyatakan dalam derajat yang ditentukan dengan arah perputaran jarum jam dan dimulai dari titik utara bumi dengan kata lain sesuai dengan titik kompas (Soepangkat, 1994). Umumnya arus angin diberi nama dengan arah darimana angin tersebut bertiup, misalnya angin yang berhembus dari utara maka angin utara. Kecepatan angin adalah “kecepatan dari menjalarnya arus angin dan dinyatakan dalam knots atau kilometer per jam maupun dalam meter per detik” (Soepangkat, 1994). Karena kecepatan angin umumnya berubah-ubah, maka dalam menentukan kecepatan angin diambil kecepatan rata-ratanya dalam periode waktu selama sepuluh menit dengan dibulatkan dalam harga satuan knots yang terdekat. Keadaan ditentukan sebagai angin teduh (*calm*) jika kecepatan kurang dari satu knots.

### 2.2 Sirkulasi Angin

Sirkulasi angin yang paling berpengaruh di wilayah Indonesia antara lain angin periodik. Angin periodik adalah angin yang bertiup diatas permukaan bumi dimana pada waktu-waktu tertentu berbalik arah. Kita menegenal ada beberapa angin periodik (Soepangkat, 1994), yang diantaranya adalah:

- a. Angin darat dan angin laut, dengan periodik waktu berbalik arah setengah hari (siang dan malam). Angin darat dan angin laut merupakan angin periodik yang terdapat di daerah pantai, dimana pada siang hari terdapat angin laut yang bertiup dari laut ke daratan, sedangkan pada malam hari terdapat angin darat yang bertiup dari daratan menuju ke laut. Proses ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara antara darat dan laut. Angin

darat dan angin laut dapat dikategorikan dalam Meteorologi skala Meso (Bambang Hernowo, 2000). Skala Meso mencakup jarak  $1^4 - 2 \cdot 1^5$  meter.

- b. Angin muson atau angin musim, dengan periode waktu berbalik arah setengah tahun atau enam bulan, dimana pada waktu musim panas mengalir masuk ke dalam benua dan pada waktu musim dingin mengalir keluar dari benua menuju samudera. Ini karena adanya pergerakan semu matahari secara membujur di wilayah tropis, yang menyebabkan adanya perbedaan tekanan antara benua dengan samudera.

### 2.3 Alat-alat Pengukur Angin

Untuk menentukan arah angin dapat dipergunakan alat yang disebut sebagai bendera angin atau wind vane. Gerakan bendera angin ini diteruskan ke suatu alat penunjuk dengan pertolongan mekanik atau listrik. Di lapangan-lapangan terbang kebanyakan dipergunakan kantong angin, yang selain untuk menentukan arah angin, dapat juga untuk memperkirakan kecepatan angin. Bendera angin dapat berputar pada poros vertikal. Ekor bendera angin mempunyai data tangkap angin lebih besar dari ujung bendera angin. Dengan demikian dari pun angin datang bertiup, kepala bendera angin senantiasa mengambil kedudukan menuju ke arah dari mana angin datang. Untuk kecepatan angin dipergunakan alat yang disebut sebagai Anemometer ada dua, anemometer putar dan tekan. Sebagian besar pengukur kecepatan angin tipe putar adalah Anemometer mangkok. Alat ini terdiri dari tiga atau lebih buah mangkok yang dipasang simetris dan dipancangkan tegak lurus pada sumbu yang vertikal. Kecepatan putaran mangkoknya tergantung dari kecepatan angin tanpa mengingat dari mana arah datangnya angin.

### 2.4 Metode Wind Rose

Metode Wind Rose adalah suatu metode untuk menganalisa arah dan kecepatan angin suatu tempat tertentu dan biasanya perbandingan dari pada angin-angin yang berhembus dari tiap-tiap arah angin. Manfaat menganalisa keadaan angin dengan Wind Rose ialah hasilnya mudah di baca karena penyajiannya dalam bentuk diagram, sehingga orang awam pun mudah membacanya. Menurut Sir Napier Show langkah-langkah menyusun Wind Rose sebagai berikut:

- Membuat tabel distributif relatif arah dan kecepatan angin.

Dalam membuat tabel ini hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari banyaknya angin yang berhembus dari tiap-tiap arah angin sesuai kelas interval yang telah ditentukan. Untuk menentukan kelas interval angin harus disesuaikan dengan data kecepatan angin. Rumus yang digunakan adalah

$$F = \frac{\sum dd}{\sum n} \times 100\%$$

F : distributif relatif

$\sum dd$  : banyaknya arah angin tiap-tiap kelas interval

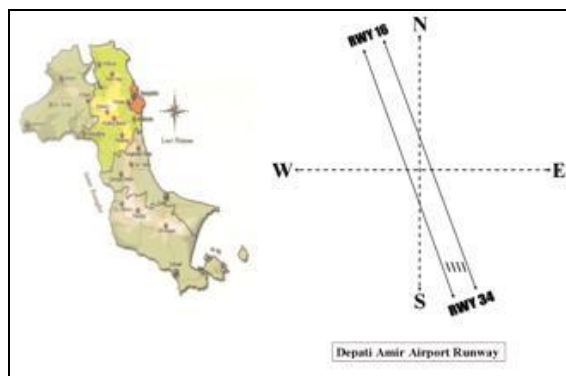
$\sum n$  : jumlah data masing-masing arah angin

- Membuat diagram

Gambar diagram untuk menunjukkan arah dan beda besarnya kecepatan angin antara satu kelas dengan kelas lainnya. Dan untuk angin calm ditunjukkan dalam persen pada bagian indeks diagram.

## 2.5 Bandar Udara Depati Amir Pangkalpinang

Bandar Udara Depati Amir adalah bandar udara yang terletak di Kota Pangkalpinang Propinsi Kepulauan Bangka Belitung. Bandara yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura II sejak bulan Januari 2007 ini mempunyai koordinat  $2^{\circ} 9' 43,92''$  LS dan  $106^{\circ} 8' 20,63''$  BT serta elevasi 33 m (109 f). Bandara Depati Amir mempunyai kode WIPK dari ICAO dan kode PGK dari IATA dengan satu landasan yaitu runway 16-34 yang dilengkapi dengan ILS (Instrumen Landing System).



Gambar 1. Runway bandara Depati Amir Pangkalpinang

Hingga saat ini runway bandara ini telah mampu didarati pesawat type Boeing 737-800/900 & Airbus A320, walaupun dalam kapasitas yang terbatas ([http://id.wikipedia.org/wiki/Bandara\\_Depati\\_Amir](http://id.wikipedia.org/wiki/Bandara_Depati_Amir)).

Bandara Depati Amir yang terletak di propinsi Kepulauan Bangka Belitung terletak di pesisir timur Pulau Bangka yang sangat dekat dengan laut. Hal tersebut menandakan bahwa kondisi meteorology bandara ini dipengaruhi oleh angin darat dan laut.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

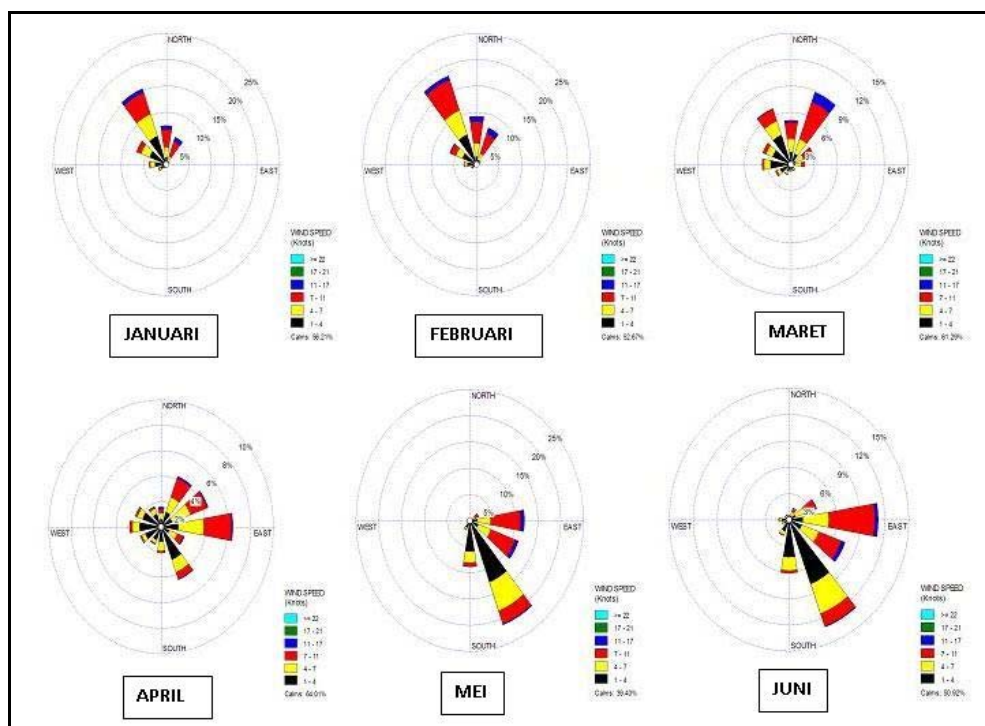
Data keadaan angin yang dipakai dalam penelitian ini adalah data arah dan kecepatan angin permukaan harian pada pengamatan Sinoptik/permukaan Stasiun Meteorologi Pangkalpinang periode Januari 2000 sampai dengan Desember 2011 dengan rapat data yaitu data sinoptik tiap jam. Data yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan. Data arah dan kecepatan angin diolah dengan cara mengklasifikasikan arah menjadi 12 arah mata angin yaitu Utara, Utara Utara Timur, Timur Utara Timur, Timur, Timur Selatan Timur, Selatan Selatan Timur, Selatan, Selatan Selatan Barat, Barat Selatan Barat, Barat, Barat Utara Barat, dan Utara Utara Barat,. Sedangkan kecepatan arah anginnya diklasifikasikan ke dalam 7 kelas yaitu 1-4 knot, 4-7 knot, 7-11 knot, 11-14 knot, 14-17 knot, 17-21 knot, dan lebih dari atau sama dengan 22 knot. Untuk mempermudah, di buatkan table distributif arah dan kecepatan angin. Setelah itu dibuat diagram wind rose, sebagai penunjang analisa disertakan grafik wind rose kecepatan angin yang terjadi.

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap pola angin permukaan bandara Depati Amir pangkalpinang disajikan dalam bentuk analisa dan pembahasannya. Analisa yang dilakukan adalah analisa bulanan dan tiap jam. Analisa bulanan dilakukan untuk mengetahui fenomena regional maupun global yang berpengaruh pada bulan tersebut. Sedangkan analisa tiap jam dilakukan untuk mengetahui fenomena local yang berpengaruh pada kondisi angin permukaan bandara.

### 4.1 Analisa Bulanan

Analisa bulanan dilakukan mulai bulan Januari sampai Desember mulai tahun 2000 sampai tahun 2011 sebagai berikut.

Gambar 2. Pola *surface wind* Januari sampai Juni

Pada bulan Januari dominan arah angin dari arah Utara Utara Barat dengan prosentase 15.37% dan kecepatan angin terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 5.82%. Kecepatan terbanyak pada bulan Januari adalah 1-4 knot dengan prosentase 17.4%. Jika pola angin permukaan bulan Januari dikaitkan dengan pergerakan semu matahari, posisi matahari pada bulan Januari masih berada di bumi bagian selatan. Sehingga tekanan rendah berada di selatan ekuator dan dominan angin akan bertiup dari bumi bagian utara menuju selatan.

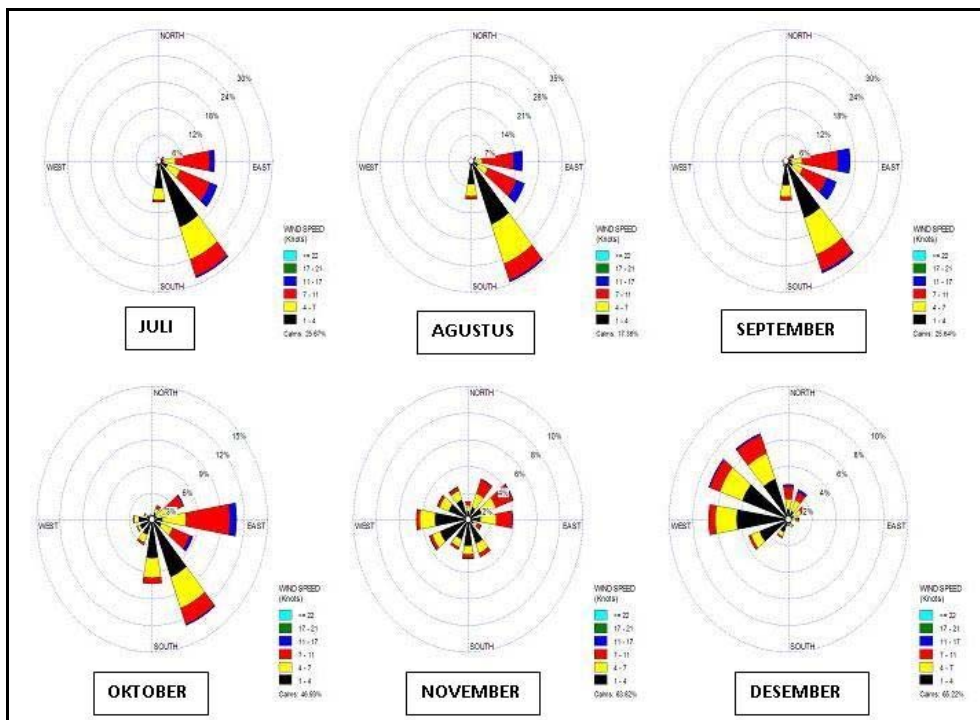
Pada bulan Februari dominan arah angin dari arah Utara Utara Barat dengan prosentase 17.97% dan kecepatan angin terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 6.1%. Kecepatan terbanyak pada bulan Februari adalah 7-11 knot dengan prosentase 16.59%. Pola angin permukaan di bulan Februari tidak jauh berbeda dengan bulan Januari. Pola angin dominan masih bertiup dari Utara Utara Barat. Hal ini juga dimungkinkan karena pusat pemanasan permukaan bumi masih di bumi bagian selatan.

Bulan Maret merupakan saat dimana matahari beredar di atas ekuator, tepatnya pada tanggal 21 Maret dan menyebabkan pusat pemanasan permukaan bumi di sekitar ekuator. Pada bulan Maret dominan arah angin dari arah Utara Utara Timur dengan prosentase 8.83% dan kecepatan terbanyak 7-11 knot dengan prosentase 4.54%. Kecepatan terbanyak pada bulan Maret adalah 1-4 knot dengan prosentase 16.63%.

Pada bulan April dominan arah angin dari arah Timur dengan prosentase 6.38% dan kecepatan terbanyak 7-11 knot dengan prosentase 2.47%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 16.7%. Angin dominan pada bulan April bertiup dari arah Timur dimungkinkan karena pusat tekanan rendah yang berada di bumi bagian utara yang menyebabkan bertiup dari bumi bagian selatan dan membelok di ekuator menuju bumi bagian utara. Namun angin juga bertiup dari arah utara pada bulan April posisi matahari belum menuju titik akhir pergerakan ke bumi bagian selatan.

Pada bulan Mei dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 13.2% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 7.81%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 21.31%. Pada bulan Mei pergerakan semu matahari hampir mendekati akhir di bumi bagian utara. Hal ini terlihat dari pola angin permukaan yang bertiup dari arah utara dengan prosentase yang sangat rendah.

Pada bulan Juni dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 21.2% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 12.54%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 26.27%. Posisi matahari pada bulan Juni telah mantap di akhir pergerakan ke bumi bagian utara yaitu di 23.5°LU. Pada saat itu prosentase anin yang bertiup dari arah bumi bagian utara dan didominasi dari bumi bagian selatan. Ketika angin yang bertiup menuju bumi bagian utara angin mengalami pembelokan di sekitar ekuator karena rotasi bumi.



Gambar 3. Pola surface wind Juli sampai Desember

Pada bulan Juli dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 28.5% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 16.17%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 29.0%. Sama halnya dengan bulan Juni dimana angin dominan masih bertiup dari arah bumi bagian selatan yang disebabkan oleh pusat-pusat tekanan rendah di bumi bagian utara.

Pada bulan Agustus dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 34.38% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 18.8%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 29.67%. Pada bulan Agustus matahari mulai meninggalkan posisinya dari bumi bagian utara menuju selatan namun karena panas yang masih tersisa dan posisi yang masih berada di bumi bagian utara menyebabkan angin dominan bertiup dari bumi bagian selatan menuju pusat-pusat tekanan rendah di bumi bagian utara.

Pada bulan Mei dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 27.32% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 13.92%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 26.45%. Posisi matahari pada bulan september tepatnya pada tanggal 23 September berada di ekuator dan menyebabkan pusat-pusat tekanan rendah. Namun karena energi panas yang masih tersisa di bumi bagian utara maka pola angin permukaan masih dominan berasal dari selatan.

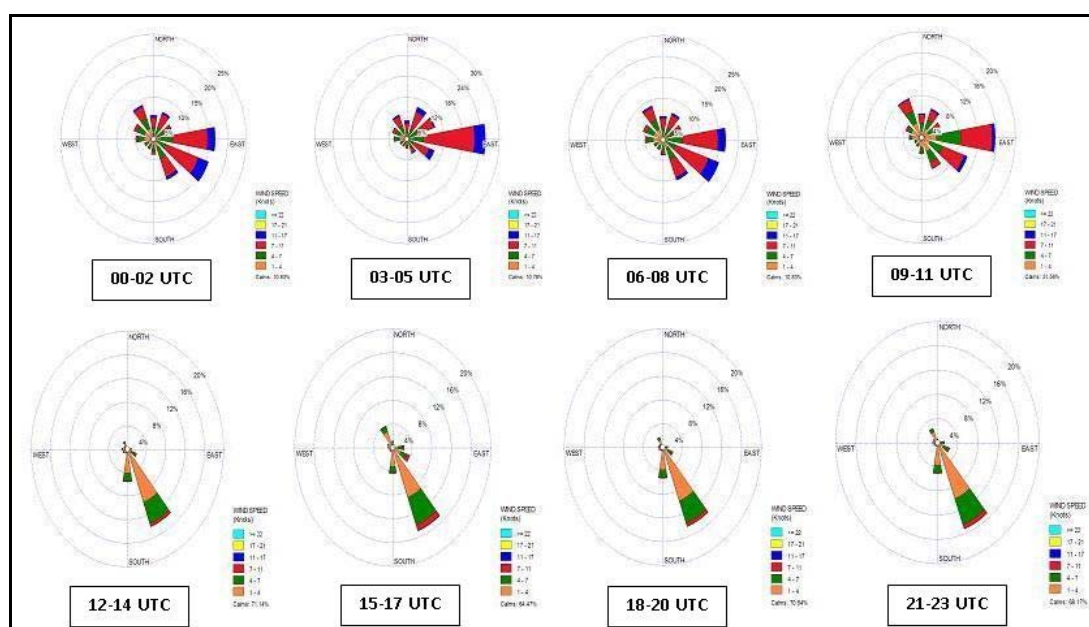
Pada bulan Oktober dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 12.76% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 6.95%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 22.28%. Pola angin pada bulan Oktober selain dominan yang masih berasal dari arah Selatan Selatan Timur ternyata juga dari Timur. Berkaitan dengan pergantian musim, hal ini merupakan awal pancaroba.

Pada bulan November dominan arah angin dari arah Barat dengan prosentase 4.52% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 2.9%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 19.5%. Pola angin yang sangat bervariasi pada bulan November dimungkinkan karena telah memasuki klimaks dari pancaroba dimana dominan arah angin tidak hanya pada salah satu arah.

Pada bulan November dominan arah angin dari arah Barat Utara Barat dengan prosentase 7.1% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 2.0%. Kecepatan terbanyak pada bulan April adalah 1-4 knot dengan prosentase 18.53%. Bulan Desember menunjukkan posisi matahari yang berada di bumi bagian selatan tepatnya 23,5° LS. Arah angin dominan berasal dari Utara Utara Barat karena pusat-pusat tekanan rendah telah terbentuk di bumi bagian selatan.

#### 4.2 Analisa Setiap 3 Jam

Analisa setiap 3 jam dilakukan untuk mengetahui variasi pola angin permukaan yang terjadi dengan dimensi waktu yang lebih sempit.



Gambar 4. Pola *surface wind* tiap 3 jam

Pola angin permukaan pada jam sampai 2 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 2.56 % dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 9.79%. Kecepatan terbanyak pada Jam 0 – 2 UTC adalah 11-17 knot dengan prosentase 3.0%. Posisi bandara Depati Amir yang terletak di Pulau Bangka yang dikelilingi oleh perairan menyebabkan pengaruh angin darat dan laut sangat kuat. Pada jam 0-2 UTC atau jam 7-9 WIB angin dominan bertiup dari arah Timur yang merupakan perairan dimana pada pagi hari daratan pulau yang lebih cepat menyerap panas matahari dibanding laut.

Pola angin permukaan pada jam 3 sampai 5 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Timur dengan prosentase 16.6% dan kecepatan terbanyak 11-17 knot dengan prosentase 9.33%. Kecepatan terbanyak pada Jam 3 – 5 UTC adalah 11-17 knot dengan prosentase 37.32%. Pada jam 3-5 UTC atau 10-12 WIB daratan pulau mempunyai tekan lebih rendah dibanding perairan sehingga menyebabkan angin dominan bertiup dari arah Timur dan Timur Selatan Timur

Pola angin permukaan pada jam 6 sampai 8 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Timur dengan prosentase 25.43% dan kecepatan terbanyak 11-17 knot dengan prosentase 16.54%. Kecepatan terbanyak pada Jam 6 – 8 UTC adalah 11-17 knot dengan

prosentase 42.44%. Pada jam 6-8 UTC atau 13-15 WIB daratan tengah mencapai titik terpanas sehingga angin sangat dominan bertiup dari arah Timur menuju daratan. Hal ini harus diwaspadai karena terjadi crosswind dan akan menghambat kelancaran take off dan landing pesawat.

Pola angin permukaan pada jam 9 sampai 12 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Timur dengan prosentase 15.67% dan kecepatan terbanyak 11-17 knot dengan prosentase 6.66%. Kecepatan terbanyak pada Jam 9 - 11 UTC adalah 1-4 knot dengan prosentase 24.73%. Pola angin pada jam 9-11 UTC atau 16-18 WIB masih mempunyai dominasi arah angin yang bertiup dari Timur yang berbahaya bagi operasional take off dan landing pesawat-pesawat di bandara Depati Amir.

Pola angin permukaan pada jam 12 sampai 14 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 14.92.43% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 8.94%. Kecepatan terbanyak pada Jam 12 - 14 UTC adalah 1-4 knot dengan prosentase 23.21%. Pada jam 12-14 UTC atau 19-21 domianan angin yang bertiup arah Selatan - Selatan Timur. Hal ini disebabkan daratan yang mulai digin dan panas yang masih tersimpan di perairan yang mengelilingi pulau Bangka.

Pola angin permukaan pada jam 15 sampai 17 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 15.18% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 9.86%. Kecepatan terbanyak pada Jam 15 - 17 UTC adalah 1-4 knot dengan prosentase 21.84%.

Pola angin permukaan pada jam 18 sampai 20 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 14.33% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 9.70%. Kecepatan terbanyak pada Jam 18 - 20 UTC adalah 1-4 knot dengan prosentase 20.42%.

Pola angin permukaan pada jam 18 sampai 20 UTC menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 14.03% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 9.62%. Kecepatan terbanyak pada Jam 21 - 23 UTC adalah 1-4 knot dengan prosentase 20.20%.

Pada jam 15 - 23 UTC atau jam 22-06 WIB angin dominan bertiup dari arah Selatan Selatan Timur yang disebabkan sirkulasi angin drata dan angin laut yang dominan di Pulau Bangka.

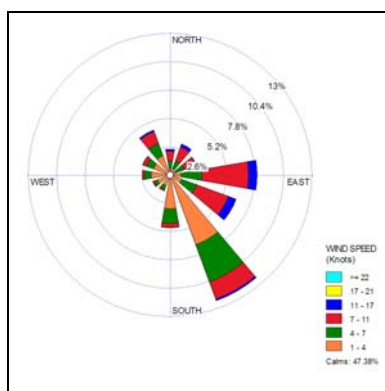
### 4.3 Analisa Musiman

Bandara Depati Amir terletak di Propinsi Kepulauan Bangka Belitung yang mana berdasarkan normal curah hujan dari tahun 1981 sampai tahun 2011 mempunyai tipe hujan monsunial dengan musim hujan dan musim kemarau. Oleh karena itu, perlu diketahui juga pola angin permukaan ketika terjadi musim hujan dan musim kemarau serta variasinya.

- Musim Hujan (Oktober - Mei)

Berdasarkan normal curah hujan selama 30 tahun dari tahun 1981 sampai tahun 2011, bandara Depati Amir mempunyai tipe hujan monsunial dan musim hujan terjadi mulai bulan Oktober sampai Mei. Pola angin permukaan pada saat musim hujan ternyata menunjukkan bahwa dominan arah angin dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 12.27% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 6.82%.

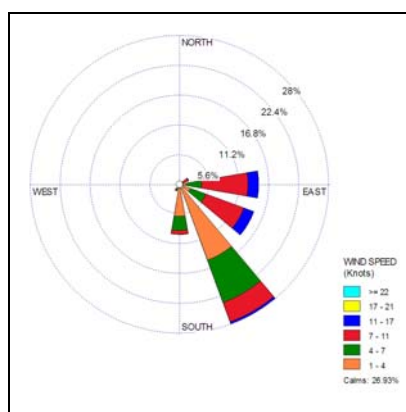




Gambar 5. Pola *surface wind* ketika musim hujan

Kecepatan terbanyak pada saat musim hujan adalah 1-4 knot dengan prosentase 21.63%. Namun, perlu diwaspadai karena selain dominan arah angin yang bertiup dari arah Selatan Selatan Timur terdapat angin yang bertiup dari Timur dengan frekuensi yang tidak besar namun dominan kecepatannya besar yaitu 7-11 knot. cross wind dengan kecepatan tersebut perlu diwaspadai untuk operasional take off dan landing.

- Musim Kemarau (Juni – September)



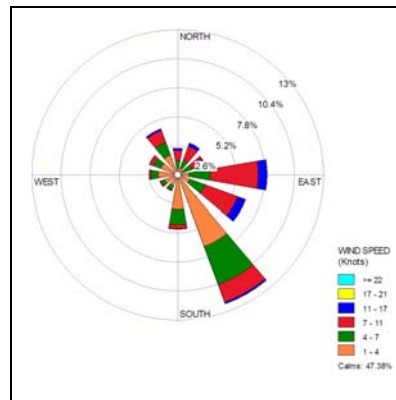
Gambar 6. Pola *surface wind* ketika musim kemarau

Berdasarkan normal 30 tahun, musim kemarau di bandara Depati Amir terjadi mulai bulan Juni sampai September. Pada saat musim kemarau pola angin permukaan yang terjadi adalah tetap dengan dominan arah angin dari Selatan Selatan Timur dengan prosentase 27.91% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 27.87%. Adapun kecepatan terbanyak yang terjadi pada musim kemarau adalah 1-4 knot dengan prosentase 27.87%. Pada musim kemarau kondisi pola angin permukaan tidak jauh berbeda dengan musim hujan dimana dominan arah angin berasal dari Selatan Selatan Timur dengan variasi arah angin lainnya berasal dari Timur namun dengan dominan kecepatan yang lebih tinggi dan perlu diwaspadai untuk operasional penerbangan.

#### 4.4 Analisa Keseluruhan

Analisa keseluruhan dilakukan untuk mengetahui secara umum pola angin permukaan yang terjadi di bandara Depati Amir. Semua data yang ada mulai dari tahun 2000 sampai tahun 2011 diolah dan hasilnya dibandingkan dengan keadaan bandara terutama pada posisi runway. Dari hasil pengolahan semua data maka didapatkan bahwa secara umum dari tahun 2000 sampai tahun 2011 pola angin permukaan di bandara Depati Amir Propinsi Kepulauan

bangka Belitung mempunyai dominan angin yang bertiup dari arah Selatan Selatan Timur dengan prosentase 12.27% dan kecepatan terbanyak 1-4 knot dengan prosentase 6.82 %.



Gambar 7. Pola *surface wind* keseluruhan

Jika dibandingkan dengan posisi raunway saat ini tingkat kesesuaian antara dominan arah angin permukaan dengan runway masih cukup tinggi. Namun, perlu diperhatikan arah angin yang termasuk cross wind yaitu yang berasal dari Timur dan bekecepatan lebih besar akan menghambat kelancaran take off dan landing.

## 5. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini landasan bandar udara Depati Amir Pangkalpinang masih memadai untuk operasional *take-off* dan *landing* pesawat terbang. Keadaan pola angin permukaan landasan mempunyai dominan yang betiup dari arah Selatan Selatan Timur yang terjadi hampir sepanjang tahun. Perlu diwaspadai adanya *crosswind* dengan tingkat keseringan dapat mencapai 7% dari arah Timur dengan kecepatan yang lebih besar dibanding dengan kecepatan arah angin dominan akibat menguatnya angin darat dan angin laut. Untuk lebih mengembangkan penelitian ini, maka perlu adanya data pembanding yang berasal dari alat lain seperti Automatic Weather Station (AWS) untuk menguatkan data angin permukaan yang didapatkan melalui peramatan observer. Untuk lebih memperjelas pola aliran udara di permukaan diperlukan data dukung berupa data-data klimatologi. Pengolahan data angin menggunakan metode windrose harus lebih sering digunakan karena metode ini mudah dalam membuatnya dan mudah dalam membacanya, tanpa mengurangi keakuratan informasi yang akan diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Panofsky, Hans dan A. Dalton, John. 1984. *Atmospheric Turbulence*. New York: Wiley
- [2]. Hernowo, B. 1999. *Praktek Statistik Meteorologi*. Jakarta: BPLP BDMG
- [3]. Hernowo, B dan Suwignyo. 2. *Modul Meteorologi Umum*. Jakarta: BPLP AMG
- [4]. Soejitno dan Soeharsono. 1981. *Meteorologi Penerbangan*. Jakarta: Balai Diklat Meteorologi dan Geofisika
- [5]. Soepangkat. 1994. *Pengantar Meteorologi*. Jakarta: BPLMG
- [6]. Widiatmoko, H dkk. 25. *Praktek Analisa Meteo I*. Jakarta: AMG