

# KARAKTERISTIK KECEPATAN DRIFT DI ATAS PONTIANAK

Gatot W\*), Tatang T.S\*), Sarmoko S.\*)  
Nolly AH\*), Sri Suhartini\*), Aries K.\*)

## RINGKASAN

*Telah diteliti drift lapisan pemantul frekuensi 6.5 MHz selama 30 hari dari SPD Pontianak. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa kecepatan drift berpola periodik dengan periode 24, 12 dan 8 jam. Dua periode pertama dikarenakan oleh tidal. Juga didapat informasi bahwa drift vertikal cukup signifikan di sekitar waktu terbit dan tenggelamnya matahari. Adanya sub storm dapat mengubah arah drift dari arah rata-ratanya.*

## 1. PENDAHULUAN

Secara umum telah diketahui bahwa ionosfer adalah media pemantul gelombang radio. Diantara fenomena dari gelombang radio yang diterima di bumi setelah dipantulkan oleh ionosfer adalah fading yaitu bervariasinya amplitudo gelombang radio yang diterima. Penyebab fading adalah gerak dari irregularitas yang selanjutnya disebut kecepatan drift. Irregularitas yang dimaksud adalah gangguan lokal pada kerapatan ion dan elektron yang berada pada lapisan yang memantulkan gelombang radio tersebut (Sarmoko, 1982)

Dalam penelitian drift pada lapisan E ionosfer di Pameungpeuk ( $7^{\circ}$  LS,  $10^{\circ}$  BT) dengan metode korelasi (Koeswadi, dkk., 1981) antara lain di-

kemukakan bahwa distribusi kecepatan pada pukul 00 (waktu lokal), berbentuk lingkaran yang selanjutnya berubah menjadi ellip untuk waktu berikutnya (06-12-18). Sumbu mayor ellip (arah Timur - Barat) jauh lebih besar dari sumbu minornya (arah Utara - Selatan) untuk pukul 06 dan 18 yang bersangkutan dengan terbit dan tenggelamnya matahari. Juga disebutkan adanya variasi diurnal dan semi diurnal dari kecepatan drift (Sity Rachyany, dkk., 1984)

Besar kecepatan yang diperoleh berorder 15-100 m/s (Sarmoko, dkk., 1983). Dari penelitian awal yang dilakukan di lintang tengah (Millston Hill,  $42.6^{\circ}$ LU,  $288.5^{\circ}$  BT), dilaporkan bahwa kecepatan drift horisontal berkisar antara 40-220 m/s dan kecepatan drift vertikal berorder 17 m/s (B.W. Renish, 1990).

\*) Peneliti Bidang Dinamika Ionosfer

Dalam pengkajian tentang irregularitas di ionosfer (Sarmoko, 1982) menerangkan bahwa vektor drift diurnal mencapai maksimum di dekat ekuator dan selanjutnya berkurang dengan bertambah besarnya lintang tempat hingga  $30^\circ$  LU, kemudian bertambah besar lagi. Juga dikemukakan bahwa korelasi negatif antara kecepatan drift dengan aktivitas magnetik, yang diwakili oleh indeks K, akan berubah secara perlahan menjadi korelasi positif dengan bertambah besarnya lintang suatu tempat.

Informasi di atas mendorong pengkajian karakteristik kecepatan drift horisontal dan vertikal di lintang rendah.

Kajian ini diharapkan dapat menambah informasi guna pemahaman dinamika ionosfer secara umum.

## 2. METODE PENELITIAN DAN DATA

Ionosfer yang merupakan sekumpulan partikel bermuatan (elektron-ion) akan bervariasi setiap saat. Ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain proses ionisasi-rekombinasi, gangguan geomagnet. Untuk melihat karakteristik besaran ionosfer banyak dilakukan, misalnya dengan melihat nilai rata-ratanya

Karakteristik kecepatan drift didekati dengan nilai rata-rata selama satu bulan, yang dihitung tiap 30 menit.

Kecepatan drift dapat dihitung dari data drift <sup>(1,2)</sup> sebagai keluaran DPS (Digisonde Portable Sounder)

dengan menggunakan software ODDA (Online Digisonde Drift Analysis). Metode yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah metode dispersi yang dikembangkan oleh Pfister (B.W. Renish 1990). Prinsip dasar perhitungan metode ini dapat dilihat pada Kumpulan Kerja Kolokium Pusrihan LAPAN 1982/1983.

Dalam penelitian ini digunakan data bulan September 1993 dari SPD Pontianak ( $0.5^\circ$  LS,  $109^\circ$  BT) yang dioperasikan pada frekuensi 6.5 MHz. Dipilihnya pada bulan tersebut karena matahari berada di dekat daerah ekuator (equinox).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar perhitungan, diperoleh nilai rata-rata kecepatan drift horisontal dan vertikal seperti ditunjukkan pada Gambar 3-1. Untuk melihat keberadaan periodisitas data digunakan transformasi Fourier pada deretan data, dengan interval 30 menit. Power spektra yang diperoleh diberikan pada gambar 3-2. Dari dua gambar tersebut diperoleh informasi bahwa nilai rata-rata bulanan drift horisontal berkisar antara 30-60 m/s dan kecepatan drift vertikal berorder 10 m/s, dan terlihat bahwa drift horisontal lebih bervariasi dibandingkan dengan drift vertikal, (gambar 3-2).

Kecepatan drift mengikuti pola periodik dengan periode 24, 12 dan 8 jam (gambar 3-2). Periode 24 jam dikenal dengan pola diurnal dan periode 12 jam adalah pola semi diurnal.

Dengan melihat Gambar 3-1 lebih seksama terlihat bahwa pada malam hari drift vertikal relatif rendah ( $-1$  s/d  $1$  m/s), drift horisontal bervariasi antara  $30$  sampai  $60$  m/s dengan arah tenggara

Untuk siang hari drift vertikal berkisar antara  $-2$  sampai dengan  $3$  m/s, drift horisontal bervariasi antara  $30$  sampai  $50$  m/s dengan arah selatan. Tanda minus pada drift vertikal menunjukkan arah ke bawah. Dalam keadaan khusus, yakni waktu di sekitar terbit dan tenggelamnya matahari, drift vertikal relatif besar ( $-10$  dan  $-5$  m/s) dengan drift horisontal  $40$  m/s pada arah selatan.

Dari penelitian yang dilakukan di Pontianak tentang variasi ketinggian la-pisan pemantul pada frekuensi tetap (yakni pada frekuensi  $4.5$ ,  $5$ ,  $9.5$  dan  $10$  MHz) dilaporkan adanya periode osilasi ketinggian hampir di semua lapisan pemantul karena efek tidal (Gatot, W. dkk., 1993). Efek tidal di atmosfer atas pada prinsipnya disebabkan oleh siklus pemanasan dan pendinginan atmosfer harian (Hargreaves, 1979). Dengan kata lain ada drift vertikal secara periodik seperti perolehan data di atas. Resultan drift vertikal dengan drift horisontal memberi gambaran tentang adanya kemiringan (tild) lapisan ionosfer. Tild ini akan berperan dalam komunikasi HF karena dapat menyebabkan tidak sampainya berita yang dikirim.

Telah diketahui bahwa ada interaksi yang erat antara gerak partikel bermuatan dengan medan magnet yang melingkupinya. Gerak partikel bermuatan menimbulkan

medan magnet sehingga dapat mempengaruhi medan magnet yang melingkupinya atau sebaliknya. Telah dikenal beberapa indeks yang merupakan indikasi perubahan medan magnet bumi antara lain K-indeks, Pci dan DST. Harga DST yang diduga menyebabkan adanya 'sub storm' ditampilkan pada gambar 3-3. Kecepatan drift pada tanggal yang bersesuaian ditampilkan pada gambar 3.4. Terlihat bahwa sub storm yang terjadi pada tanggal 13 September 1993 menyebabkan arah drift horisontal menuju ke Timur laut yang menyimpang dari arah rata-ratanya yakni tenggara atau selatan.

#### 4. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa lapisan pemantul frekuensi  $6.5$  MHz terjadi :

1. Kecepatan drift berpola periodik dengan periode  $24$ ,  $12$  dan  $8$  jam. Dua periode pertama dikarenakan oleh tidal.
2. Pada malam hari nilai rata-rata drift vertikal berorder  $1$  m/s ke bawah, drift horisontal berkisar antara  $30 - 60$  m/s dengan arah tenggara, sedang untuk siang hari drift vertikal berorder  $3$  m/s ke atas, drift horisontal berkisar antara  $30-50$  m/s dengan arah selatan. Resultan drift vertikal dengan drift horisontal memberi gambaran tentang adanya kemiringan (tild) lapisan ionosfer.
3. Kemiringan lapisan ionosfer cukup signifikan di sekitar waktu terbit dan tenggelamnya matahari.

4. Adanya sub storm dapat mengubah arah drift dari arah rata-ratanya.

## 5. SARAN

Gambaran tentang adanya kemiringan (tilt) lapisan ionosfer dapat diverifikasi dengan uji komunikasi yang menggunakan 'titik pantul' di atas Pontianak. Ini perlu karena selain untuk komunikasi, tilt dapat juga 'menyumbang' dalam pengukuran Total Electron Content (TEC).

Ionosfer cukup erat kaitannya dengan medan magnet yang melingkupinya. Yang menarik untuk dikaji adalah bagaimana cara 'membayangkan' kondisi ionosfer melalui 'indeks' geomagnet yang ada. Pertanyaan ini muncul dari contoh kasus di atas (DST vs arah drift).

## UCAPAN TERIMA KASIH

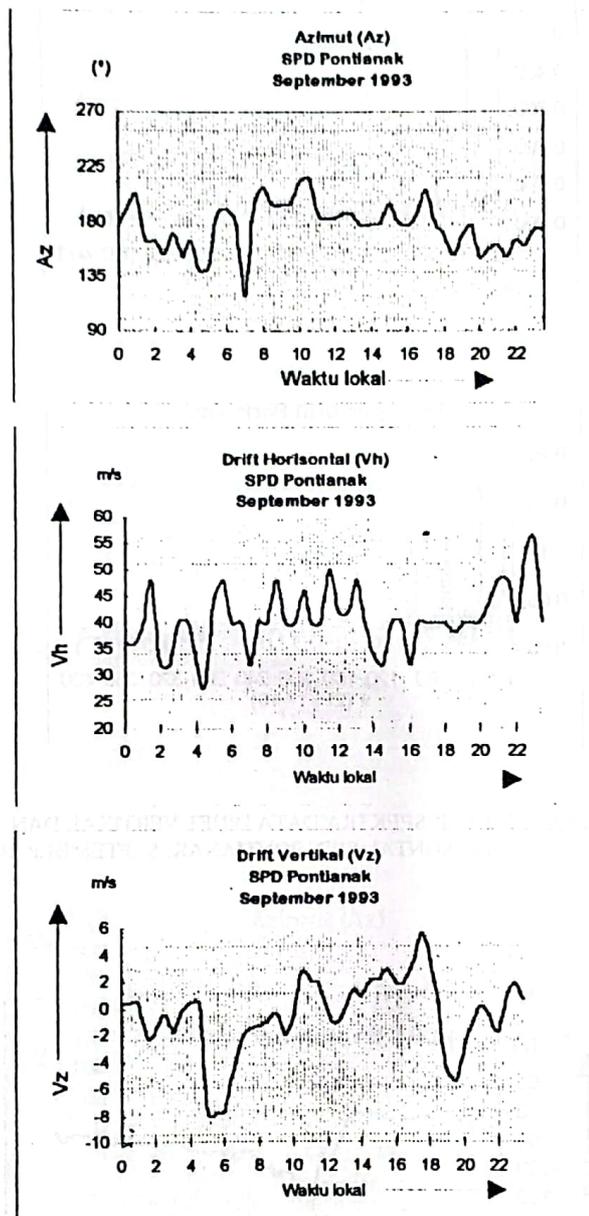
Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih kepada Drs. Sri Kaloka atas kerja samanya dalam hal data penelitian. Juga kepada Drs. Manurung dan Dr. Mezak atas inspirasi dan cara pencarian kontras di bidang penelitian. Tak lupa kepada Dra. Farida Zen atas bantuannya hingga terselesaikannya paper ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Artist Data Editing and Printing (ADEP) system, User manual Version 2.30, June 1993 University of Massachusetts Lowell Center for Atmospheric Research.
2. Digisonde Portable Sounder (DPS) Series System Technical Manual, Operation and Maintenance, Version 3.0, May 1993 University of Massachusetts Lowell Center for Atmospheric Research.
3. Hargreaves, J.K., 1979. *The Upper Atmosphere and Solar Terrestrial Relation*.
4. James, L.S., June 1992. *Online Digisonde Drift Analysis System Manual Version 1*. University of Massachusetts Lowell Center of Atmospheric Research.
5. Koeswadi dkk., 1981. *Drift pada lapisan E Ionosfer di atas Pameungpeuk*. Program Penelitian PUSRIGAN LAPAN, hal. 31-40.
6. Reinisch, B.W. et al., June 1990. *The Digisonde 256 Ionospheric Sounder*. World Ionosphere Thermosphere Study (WITS), vol. 2.

7. Reinisch, B.W, June 1992. *General Specification for the Digisonde Portable Sounder (DPS)*. University of Massachusetts Lowell Center for Atmospheric Research.
8. Sarmoko Saroso, 1982. *Iregularitas di Ionosfer*. Kolokium Penelitian PUSRIGAN LAPAN, Buku III, Hal. 66-80.
9. Sity Rachyany dkk., 1984. *Analisa Data Ionosonda Drift Pameungpeuk*. Program Penelitian PUSRIGAN LAPAN, Halaman 66-69.

--- o0o ---

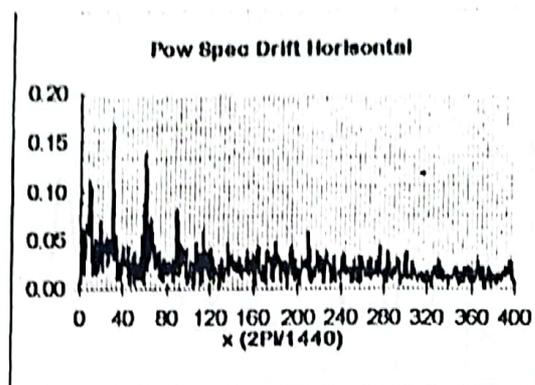
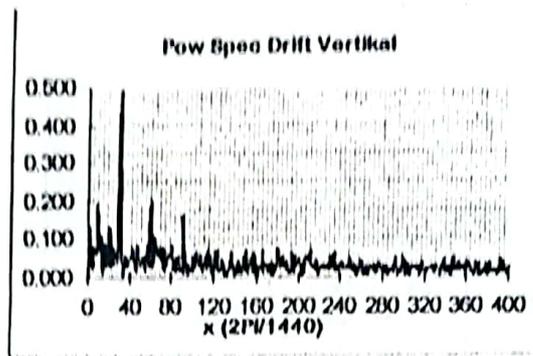


1a

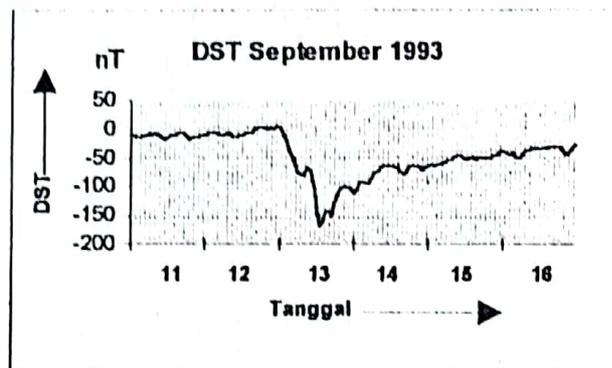
1b

1c

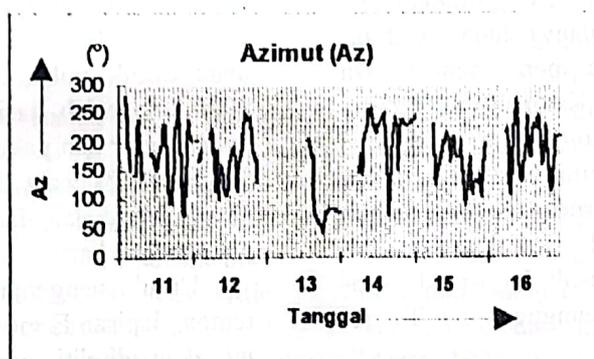
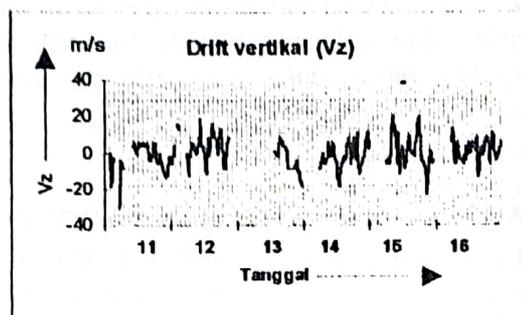
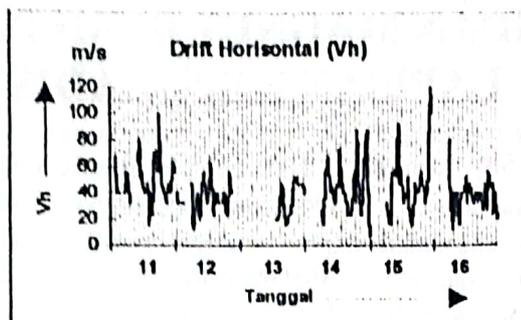
Gambar 3.1 : AZIMUT (A) DAN KECEPATAN DRIFT RATA-RATA BULANAN (B, C) DATA SPD. PONTIANAK SEPTEMBER 1993



Gambar 3.2 : POWER SPEKTRA DATA DRIFT VERTIKAL DAN HORIZONTAL SPD. PONTIANAK, SEPTEMBER 1993



Gambar 3.3 : DST DARI TANGGAL 11 SAMPAI DENGAN TANGGAL 16, SEPTEMBER 1993



Gambar 3.4 : AZIMUT DAN DRIFT DARI TANGGAL 11 SAMPAI DENGAN TANGGAL 16, SEPTEMBER 1993