

ANALISIS PERBANDINGAN KEMUNCULAN SINTILASI IONOSFER DI KUPANG DAN DARWIN

Roci N. Piubati¹, Ali Warsito¹, Asnawi Husin²

1. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, 85142, Indonesia.

2. Pusat Sains dan Antariksa, LAPAN Bandung, Indonesia

Email : rocinovaliapiubati@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang dan Darwin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin serta mekanisme kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang dan Darwin dengan variasi indeks S_4 0,4, 0,5 dan 0,6. Metode yang digunakan adalah mengolah data sintilasi dengan software MATLAB untuk mendapatkan grafik variasi harian, dan dilanjutkan dengan pengerjaan menggunakan microsoft excell untuk mendapatkan grafik bulanan dan tahunan serta grafik perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang dan Darwin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang dan Darwin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin tahun 2013 memiliki korelasi yang kuat dengan indeks S_4 0,4 terjadi pada bulan September dan Oktober dengan koefisien korelasi 0,6 dan pada bulan Mei dan Juli memiliki korelasi yang lemah dengan koefisien korelasi 0,5 sedangkan pada bulan Juni, Agustus dan November tidak berkorelasi.

Kata kunci : indeks S_4 , sintilasi ionosfer, analisis.

ABSTRACT

Comparative analysis of ionospheric synthesis in Kupang and Darwin has been done. This study aims to find out the comparison of ionospheric synthesis between Kupang and Darwin and mechanism of emergence of Kupang and Darwin ionosphere synthesis with variation of S_4 index 0,4, 0,5 and 0,6. The method used is to process the synthesis data with MATLAB software to get daily variation graph, and continued with workmanship using microsoft excell to get monthly and annual variation graph and comparison graph of ionospheric in Kupang and Darwin. The results show that the comparison of ionospheric synthesis between Kupang and Darwin in 2013 has a strong correlation with S_4 index 0,4 occurs in September and October with correlation coefficient 0,6 and in May and Juli have a weak correlation with correlation coefficient 0,5 while in Juni, August and November did not correlate.

Keyword : S_4 index, ionospheric synthesis, analysis

PENDAHULUAN

Sintilasi dianalogikan sebagai kedip cahaya bintang atau benda langit lainnya yang dilihat dari bumi. Efek ini disebabkan oleh tidak seragamnya kerapatan lapisan atmosfer bumi. Aliran udara menyebabkan pembiasan cahaya oleh lapisan – lapisan atmosfer itu tidak rata sehingga bintang atau benda langit lainnya tampak berkedip – kedip. Sintilasi merupakan perubahan sinyal gelombang radio ketika melewati ionosfer, yang ditandai dengan perubahan amplitude dan fase gelombang radio. Penelitian gangguan sintilasi ionosfer pada sinyal satelit telah dimulai 1970 sampai saat ini telah banyak penelitian dan metode yang dikembangkan untuk penelitian sintilasi ionosfer salah satunya adalah dengan

memanfaatkan sinyal satelit GPS (*Global Positioning System*). [1].

Kajian tentang fenomena sintilasi ionosfer di equator yang meliputi karakteristik kemunculan, pemetaan gangguan atau model gangguan. Hasil monitoring menunjukkan bahwa kemunculan sintilasi ionosfer di wilayah Indonesia lebih tinggi pada bulan – bulan *equinox* yaitu bulan Maret – April dan September – Oktober ada setiap tahun. Kemunculannya akan meningkat pada siklus maksimum dari aktivitas matahari. Oleh karena itu sampai saat ini LAPAN masih terus melakukan kajian fenomena gangguan sintilasi ionosfer dengan menggunakan peralatan GISTM (*GPS Ionospheric Scintillation and TEC Monitor*) yaitu penerima GPS yang

ditempatkan di Loka dan Balai pengamatan dirgantara milik LAPAN dan stasiun kerjasama dengan beberapa Universitas. Lokasi pengamatan tersebut adalah di Kotatabang, Sumatera Barat, Bandung, Pontianak, Manado (kerja sama UNSRAT-LAPAN) dan Kupang (kerja sama UNDANA-LAPAN). Pengamatan kemunculan sintilasi ionosfer dilakukan untuk semua sinyal yang *visible* dalam satu hari. Setiap sinyal satelit yang ditangkap penerima GPS dalam satu hari diberi tanda dan warna yang berbeda sehingga dapat diketahui dengan mudah sinyal satelit yang mengalami sintilasi ionosfer. [2].

Data sintilasi dari Darwin hampir tersedia dalam bentuk waktu nyata (realtime) dan dari letak geografis Darwin (10°41'LS - 43°39'LS dan 113°09'BT - 153°39'BT) dan Kupang (10°11' LU - 10,183°LS dan 123°35'BT - 123,583°BT) mempunyai perbedaan lintang yang kecil meskipun perbedaan bujur agak lebar. Sehingga peneliti tertarik untuk membandingkan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data sintilasi Darwin dan data sintilasi Kupang. Untuk lokasi Kupang dilihat dari data GISMT bulan Mei - November 2013 hasil pengamatan menggunakan GISTM Kupang di Laboratorium Fisika FST UNDANA Kupang kerja sama LAPAN-UNDANA sedangkan Darwin menggunakan data sekunder dari bulan Mei - November 2013.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 11 bulan yaitu mulai bulan Februari 2017 sampai Januari 2018. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisika, Fakultas Sains dan Teknik UNDANA.

1. Alat Dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. GISTM pada stasiun kerja sama LAPAN-UNDANA di Laboratorium Fisika B2 FST UNDANA.
2. Personal computer emachines D7
3. Software Matlab2013a dan Microsoft excel 2007

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder:

- a. Data sintilasi Ionosfer di Kupang Mei - November tahun 2013, yaitu hasil pengamatan menggunakan peralatan GISTM stasiun kerja sama LAPAN-UNDANA.
- b. Data sekunder kemunculan sintilasi Ionosfer Darwin dengan alamat web www.sws.bom.gov/World_Data_Center/1 mulai dari bulan Mei - November 2013.

2. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur
Yaitu pengumpulan literatur (rujukan) yang sesuai dengan permasalahan penelitian.
2. Pengolahan Data

Data Sintilasi di Kupang dari pengamatan GISTM merupakan data mentah yang belum dapat dibaca maka dikonvers ke dalam bentuk data txt dengan menggunakan parse sedangkan data dari Darwin yang di dwnload dalam bentuk winrar maka dikonvers ke dalam bentuk ism dengan menggunakan extra here lalu dibuka dengan notepad kemudian dari data Kupang dan Darwin yang didapat dipindahkan ke Microsoft excel difilter dengan elevasi 30⁰, dan indeks S4 0,4, 0,5 dan 0.6.

3. Analisis Data

Adapun analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari data hasil filter yang didapat maka diolah menggunakan *software* MATLAB 2013a untuk mendapatkan grafik variasi harian.
2. Dari data variasi harian dihitung presentase kemunculan sintilasi ionosfer untuk mendapatkan grafik variasi bulanan di Kupang dan Darwin. Dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\%S4 = \frac{\sum S4}{N} \times 100 \dots \dots \dots 1$$

3. Dari data presentase bulanan yang didapatkan maka dapat dihitung presentase tahunannya yaitu dengan menjumlahkan kemunculan sintilasi ionosfer tiap bulan dalam 1 tahun berdasarkan waktu yang ditentukan.

Untuk mendapatkan grafik variasi tahunanannya.

4. Menganalisis dampak kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang dan Darwin.
5. Menganalisis penyebab terjadinya kemunculan tersebut.
6. Menghitung korelasi kemunculan antara Kupang dan Darwin dihitung dengan persamaan berikut:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)}} \quad 2$$

7. Penarikan Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Analisis perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin dilakukan dengan menggunakan data Sintilasi ionosfer hasil pengamatan GISTM stasiun Kupang dari bulan Mei – November 2013. Periode data ini digunakan karena adanya ketersediaan datanya. Sedangkan data sintilasi Darwin diambil untuk waktu yang sama dengan data sintilasi Kupang. Data yang digunakan merupakan data sintilasi ionosfer dengan elevasi 30^0 , untuk menghindari efek multipath sinyal GPS, sehingga gangguan sintilasi yang terjadi adalah benar – benar dari ionosfer. Digunakan batas indeks sintilasi S4 yaitu masing – masing S4 0.4, S4 0.5 dan S4 0.6. Indeks tersebut dipilih untuk membedakan kategori sintilasi dari rendah S4 0.4, sedang S4 0.5 dan kuat S4 0.6 dan untuk dapat mengetahui kemunculan sintilasi ionosfer yang paling kuat. Data sintilasi ionosfer ini kemudian diolah untuk melihat variasi dan perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin yang di plot menggunakan matlab dan excel ke dalam bentuk grafik variasi dan perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin dengan menghitung koefisien korelasinya. Berdasarkan analisis data maka diperoleh hasil sebagai berikut:

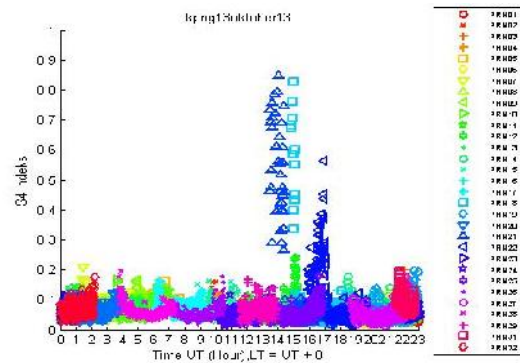
Variasi Kemunculan Sintilasi Ionosfer

a. Variasi Harian Kemunculan Sintilasi Ionosfer Kupang dan Darwin

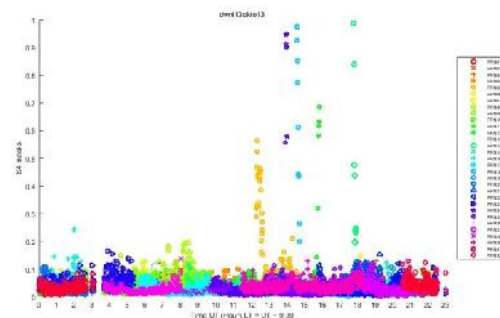
Variasi harian menunjukkan perubahan kemunculan sintilasi ionosfer dalam satu hari pengamatan. Dalam variasi ini diperoleh kemunculan sintilasi ionosfer kuat

pada indeks sintilasi S4 0.6 di Kupang maupun Darwin.

Data kemunculan sintilasi ionosfer hasil rekaman sejumlah satelit setiap menit kemudian diplot dalam bentuk grafik variasi harian kemunculan sintilasi ionosfer Kupang dan Darwin seperti gambar 2 dan 3 berikut :



Gambar 2. Grafik kemunculan sintilasi ionosfer indeks S4 0.6 mengindikasikan sintilasi kuat pada 13 Oktober 2013 Kupang.



Gambar 3. Grafik kemunculan sintilasi ionosfer indeks S4 0.6 mengindikasikan sintilasi kuat pada 13 Oktober 2013 Darwin.

Grafik pada gambar 2 dan 3 menunjukkan contoh variasi harian kemunculan sintilasi ionosfer selama satu hari yang diambil pada tanggal 13 Oktober 2013, dengan gambar 2 adalah untuk sintilasi dari GISTM Kupang dan gambar 3 adalah data S4 dari Darwin yang diperoleh dari laman Beureau of Meteoology (BOM) Australia (www.sws.bom.gov/World_Data_Center/1).

Dari gambar 2 dan 3 menunjukkan terjadinya sintilasi kuat dengan indeks S4 lebih dari 0,6 di Darwin juga terjadi di Kupang. Namun ada perbedaan waktu mulai kejadian sintilasi antara Kupang dan Darwin. Selanjutnya data dihitung presentase kemunculan dalam setiap bulan untuk mendapatkan variasi kemunculan setiap bulan dengan menggunakan persamaan 1.

Untuk melihat variasi selama satu bulan maka diambil data kemunculannya pada pukul 09.00 – 21.00 UT (17.00 – 05.00 WITA, Kupang sedangkan Darwin, 18.30 – 06.30) dan dihitung menggunakan persamaan 1.1 maka didapat presentase kemunculannya dengan waktu yang sama. Kemudian diplot dalam bentuk grafik presentase kemunculan sintilasi tersebut dengan indeks $S_4 \geq 0.4$, $S_4 \geq 0.5$, dan $S_4 \geq 0.6$ setiap bulannya dengan waktu pukul 09.00 – 21.00 UT, di Kupang dan Darwin.

Tabel 1. Presentase Kemunculan Sintilasi Ionosfer Kupang Mei - November 2013.

Bl n/ W kt	0.6							Jmlh
	Mei	Ju n	Jul	Ag	Sep	Okt	N ov	
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.22	0	0	0	0	0	0	3.22
12	0	0	0	0	3.33	3.22	0	6.55
13	3.22	0	3.22	0	3.33	6.45	0	16.22
14	0	0	0	0	3.33	6.45	0	9.78
15	0	0	0	0	6.66	0	0	6.66
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 1 adalah hasil perhitungan presentase kemunculan sintilasi untuk bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober dan November dengan indeks sintilasi ionosfer ≥ 0.6 di Kupang sedangkan pada tabel 2 di Darwin. Berikut tabel presentase kemunculan sintilasi ionosfer Kupang dan Darwin 2013.

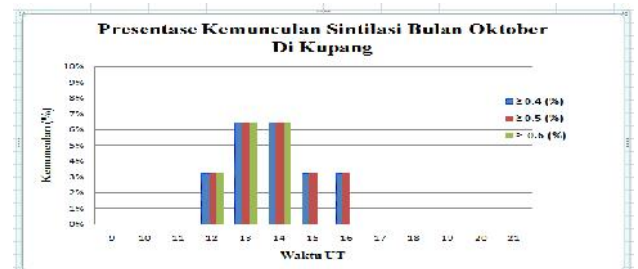
Tabel 2. Presentase Kemunculan Sintilasi Ionosfer Darwin Mei - November 2013.

Bl n / Wk t	0.6							Jlh
	Mei	Jun	Jul	A g	Sep	Okt	N o v	
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	10	0	0	10
12	6.45	0	0	0	16.66	3.22	0	23.11

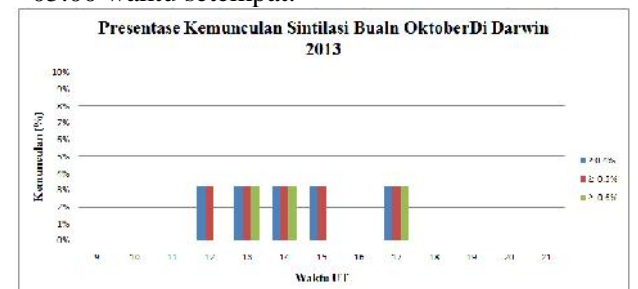
13	9.67	0	3.22	0	16.66	3.22	0	29.55
14	6.45	0	0	0	13.33	0	0	23
15	3.22	3.22	0	0	16.66	0	0	23.1
16	3.22	3.33	0	0	0	0	0	6.55
17	0	3.33	0	0	0	3.22	0	6.55
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0

b. Variasi Bulanan Kemunculan Sintilasi Ionosfer Kupang dan Darwin

Kemunculan sintilasi ionosfer pada setiap bulan berbeda dalam satu tahun pengamatan selama 2013. Apabila ditinjau dari faktor musim dan posisi matahari maka variasi kemunculan sintilasi terjadi dalam 3 musim yaitu *equinox*, *solstice summer* dan *solstice winter*. Hasil penelitian kemunculan sintilasi ionosfer ini menunjukkan bahwa kemunculan sintilasi ionosfer tertinggi terjadi pada bulan – bulan *equinox* yaitu pada bulan September dan Oktober Seperti gambar 4 dan 5.



Grafik 4 Menunjukkan grafik presentase kemunculan sintilasi ionosfer pada bulan Oktober di Kupang dengan indeks sintilasi ≥ 0.4 , 0.5 , dan 0.6 . dan dengan waktu mulai dari pukul 09.00 – 21.00 UT atau pukul 17.00 – 05.00 waktu setempat.



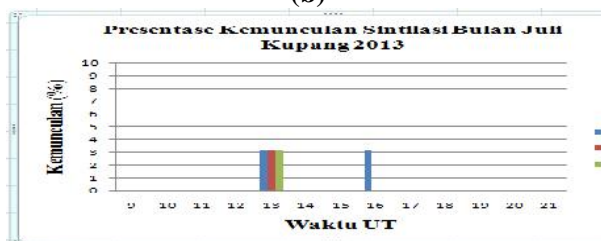
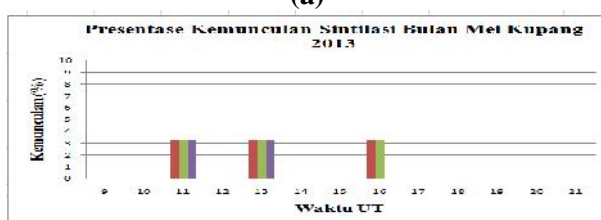
Grafik 5 menunjukkan grafik presentase kemunculan sintilasi ionosfer pada bulan Oktober di Darwin dengan indeks sintilasi ionosfer 0.4 , 0.5 , dan 0.6 dan dengan

waktu mulai dari pukul 09.00 – 21.00 UT atau pukul 18.30 – 06.30 waktu setempat.

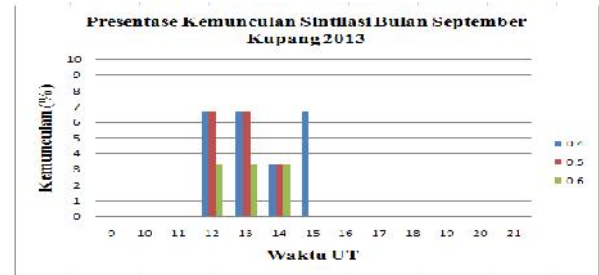
Gambar 4.2a adalah presentase kemunculan sintilasi (Indeks S4) dari pukul 09.00 UT hingga pukul 21.00, untuk bulan Oktober 2013, dengan gambar a) untuk Kupang dan gambar 4.2b untuk Darwin. Dari gambar 4.2a dan b dapat di lihat bahwa kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang maupun di Darwin rata – rata muncul pada pukul 11.00 – 17.00 UT atau sekitar pukul 19.00 – 24.00 waktu setempat dan juga kemunculan sintilasi ionosfer terjadi lebih awal di Kupang dan setelah itu Darwin dengan perbedaan waktu saju jam tiga puluh menit. Sedangkan presentase tertinggi untuk bulan Oktober seperti tampak pada gambar lebih tinggi di Kupang.

c. Kemunculan Sintilasi Ionosfer Selama Satu Tahun Kupang dan Darwin

Untuk mendapatkan kemunculan sintilasi ionosfer selama satu tahun Kupang dan Darwin 2013 maka perlu melihat dan menghitung presentase kemunculannya pada setiap bulannya yaitu melihat jumlah kemunculan sintilasi ionosfer pada setiap bulannya pada pukul 09 – 21 UT (17.00 – 05.00 Waktu Kupang dan 18.30 – 06.30 Waktu Darwin kemudian dijumlahkan. Dengan indeks S4 0.4, S4 0.5 dan S4 0.6. mulai dari pukul 09.00 – 21.00 UT. Seperti gambar 4.3a – d dan 4.4a – g berikut.



(c)

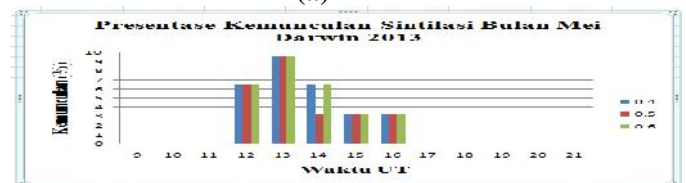


(d)

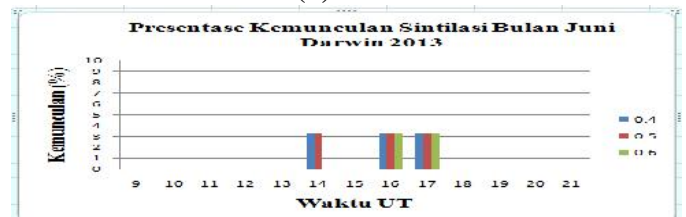


Gambar grafik 4.3 a – d. menunjukkan grafik presentase Kemunculan Sintilasi Ionosfer Kupang pada bulan Mei – November 2013

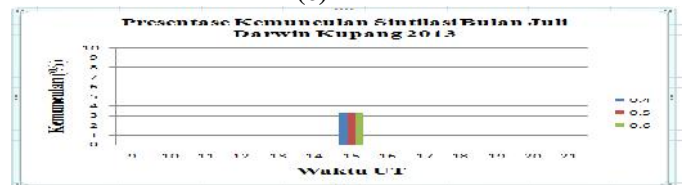
(a)



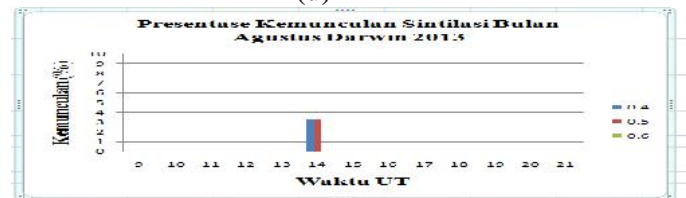
(b)



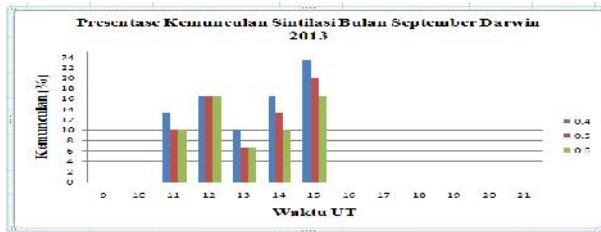
(c)



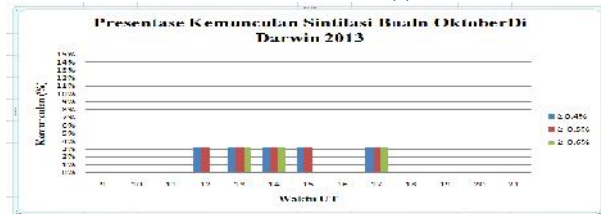
(d)



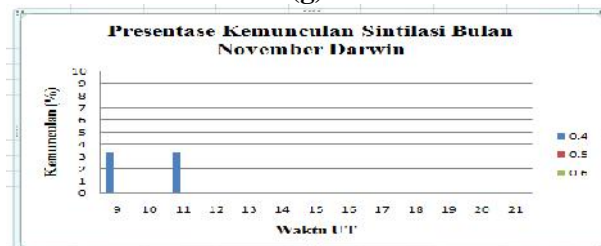
(e)



(f)



(g)

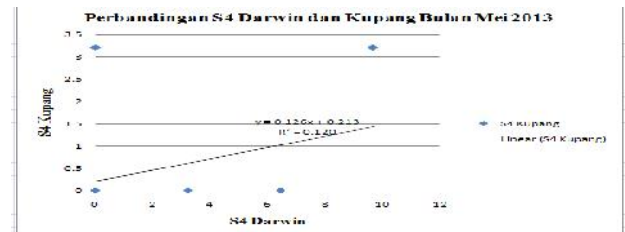


Gambar grafik 4.4 a – g. menunjukkan grafik presentase Kemunculan Sintilasi Ionosfer Darwin pada bulan Mei – November 2013

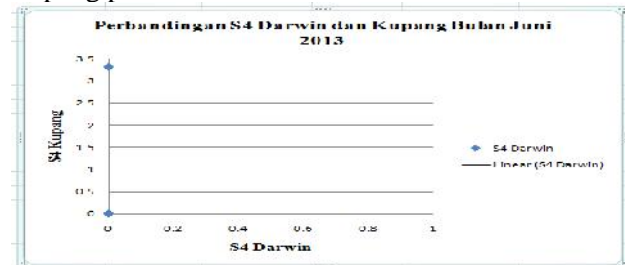
Dari gambar grafik 4.3 a – d dan 4.4a – g maka kemunculan sintilasi ionosfer pada satu tahunnya di Kupang terjadi pada pukul 11.00 – 16.00 UT atau sekitar 19.00 – 24.00 waktu setempat. Sedangkan pada Darwin kejadiannya pada pukul 09.00 – 17.00 UT atau sekitar pukul 18.30 – 02.30 waktu setempat. Kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang meningkat rata – rata pada pukul 12.00 – 13.00 UT atau sekitar pukul 20.00 – 21.00 waktu setempat dan kemunculannya mulai menurun pukul 14.00 – 16.00 UT atau sekitar pukul 22.00 – 24.00 waktu setempat. Sedangkan kemunculan sintilasi ionosfer di Darwin meningkat rata – rata pada pukul 14.00 – 15.00 UT atau sekitar pukul 23.30 – 00.30 waktu setempat dan kemunculannya menurun pada pukul 16.00 – 17.00 atau sekitar pukul 01.30 – 03.30 waktu setempat. Dan untuk kemunculan sintilasi tertinggi terlihat dari gambar grafik 4.3a – d terdapat pada gambar grafik 4.3c pada bulan September di Kupang sedangkan pada gambar grafik 4.4a – g terdapat pada grafik 4.4e di Darwin.

4.1.2 Analisis Perbandingan Kemunculan Sintilasi Ionosfer antara Kupang dan Darwin

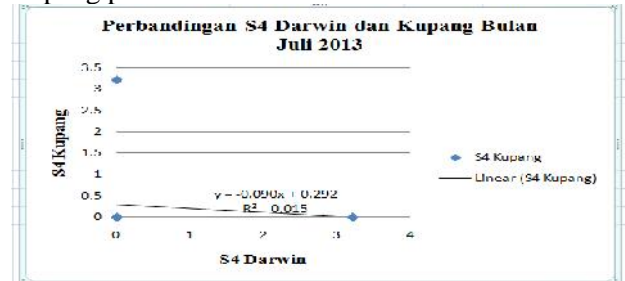
Analisis perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin 2013 ini membandingkan kemunculan sintilasi untuk setiap bulannya. Analisis perbandingan kemunculan tersebut dilihat dari grafik 4.5a – g perbandingan pada bulan Mei – November 2013 berikut dengan indeks $S_4 = 0.4$.



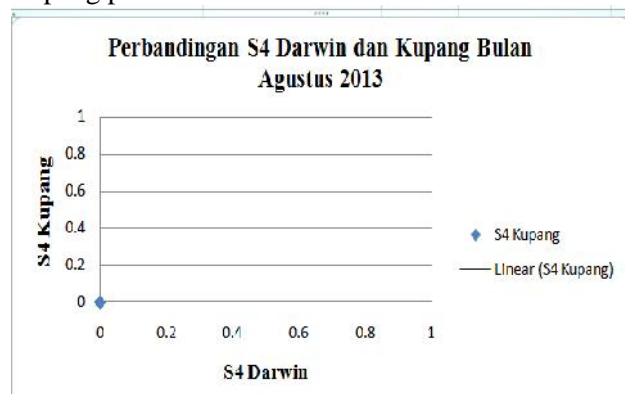
Grafik 4.4a. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan Mei 2013



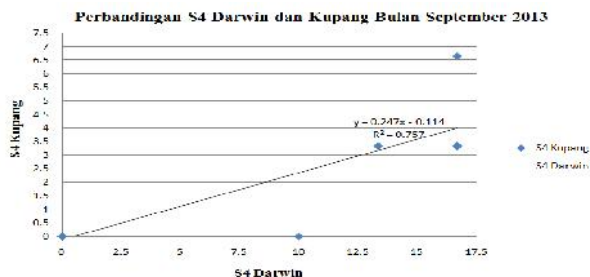
Grafik 4.4b. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan Juni 2013



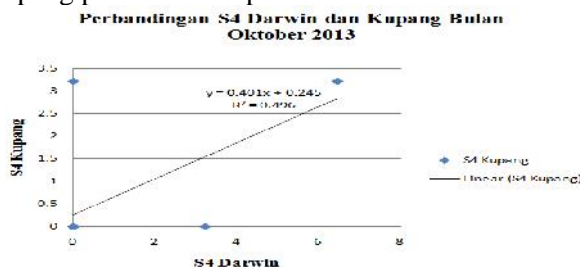
Grafik 4.4c. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan Juli 2013



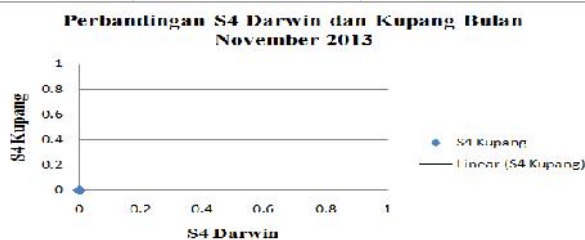
Grafik 4.4d. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan Agustus 2013



Grafik 4.4e. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan September 2013



Grafik 4.4f. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan Oktober 2013



Grafik 4.4g. perbandingan S4 Darwin dan S4 Kupang pada bulan November 2013

Dari grafik bulan Mei hingga November 2013 ini menunjukkan bahwa perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin dengan indeks sintilasi 0.4 yang memiliki korelasi yang kuat terjadi pada bulan september dengan koefisien korelasi 0.75. Dan dari grafik juga menunjukkan bahwa hubungan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin pada bulan Mei, Juli dan Oktober memiliki hubungan yang lemah sedangkan untuk bulan Juni, Agustus dan November tidak ada korelasi. Pada bulan Juni, Agustus dan November tidak ada korelasi karena pada bulan tersebut tidak kemunculan sintilasi ionosfer. Berikut adalah tabel perbandingan Kupang dan Darwin dari bulan Mei hingga November 2013.

Tabel 4.3. Menunjukkan perbandingan Kupang dan Darwin dari bulan Mei hingga November 2013 berdasarkan persamaan 1.2.

BULAN	R (Koefisien Korelasi)		
	0,4	0,5	0,6
Mei	0,35	0,35	0,48
Juni	0	0	0
Juli	-0,01	-0,02	-0,02
Agustus	0	0	0
September	0,88	0,74	0,87
Oktober	0,70	0,70	0,70
November	0	0	0

Mei	0,35	0,35	0,48
Juni	0	0	0
Juli	-0,01	-0,02	-0,02
Agustus	0	0	0
September	0,88	0,74	0,87
Oktober	0,70	0,70	0,70
November	0	0	0

Dari tabel 4.3 maka perbandingannya dapat dilihat bahwa koefisien korelasi untuk indeks 0.4, 0.5 dan 0.6 pada bulan September dan Oktober memiliki korelasi yang kuat yaitu koefisien korelasinya 0.70 dan pada bulan Mei dan Juli memiliki korelasi lemah dengan koefisien korelasinya yaitu 0.30 dan -0.02 sedangkan pada bulan Juni, Agustus dan November tidak ada korelasi.

PEMBAHASAN

Ditinjau dari variasi harian kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang dan Darwin yang ditunjukkan pada gambar 4.1a dan 4.1b, dapat dilihat bahwa kemunculan sintilasi ionosfer pada bulan Oktober muncul lebih awal di Kupang, ini menunjukkan bahwa perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer dipengaruhi oleh waktu kemunculannya. Dan kemunculan sintilasi ionosfer di Darwin lebih tinggi dibandingkan di Kupang.

Variasi bulanan kemunculan sintilasi ionosfer menunjukkan bahwa kemunculan sintilasi ionosfer terbesar atau tertinggi terdapat pada bulan – bulan *equinox* yaitu September dan Oktober, dimana maksimum kemunculan sintilasi ionosfer tertinggi atau terbesar ada pada bulan September dan Oktober. Variasi kemunculan sintilasi ionosfer sebelumnya telah dibahas oleh Wiyanti, dkk, 2014, bahwa kemunculan sintilasi ionosfer tertinggi berada pada bulan – bulan *equinox* karena pada bulan *equinox* posisi matahari berada tepat di *equator* dan pengaruh musim *equinox* juga terjadi saat aktivitas matahari minimum serta peningkatan sintilasi ionosfer di bulan *equinox* terkait dengan terminator matahari (*solar terminator*) dan meridian medan magnet. Dilaporkan juga oleh Tsunoda (1985) bahwa selama musim *equinox*, terminator matahari sejajar dengan meridian magnet.

Kemunculan sintilasi ionosfer pada bulan Mei hingga November di Kupang dan Darwin 2013 terkuat berada pada bulan September dan Oktober di mana bulan – bulan tersebut merupakan bulan *equinox*. Seperti yang dijelaskan oleh Asnawi (2013) dalam penelitiannya di Loka Kotatabang bahwa kemunculan sintilasi ionosfer terkuat berada pada bulan – bulan *equinox* terkait dengan terminator matahari dan meridian medan magnet yang terbentuk pada bulan – bulan tersebut dan formasi medan magnet dan terminator matahari menyebabkan arus drift dynamo EXB di lapisan F daerah *equator* sehingga meningkatkan ketidakteraturan plasma, ketidakteraturan ini terkait juga dengan meningkatnya gelembung plasma pada bulan – bulan tersebut sehingga kemunculan sintilasi ionosfer terkuat berada pada bulan – bulan tersebut.

Jika dibandingkan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin, maka secara umum variasi kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang memiliki pola yang sama dengan Darwin yaitu kemunculan sintilasi ionosfer cenderung meningkat pada saat menjelang tengah malam. Namun terdapat perbedaan pada waktu terjadinya kemunculan sintilasi ionosfer. Kemunculan sintilasi ionosfer Kupang maksimum terjadi pada pukul 21.00 – 24.00 waktu setempat sedangkan Darwin pada pukul 22.30 – 01.30 waktu setempat. Dengan demikian kemunculan sintilasi ionosfer terjadi lebih awal di Kupang. Kejadian ini disebabkan karena pengaruh faktor perbedaan daerah waktu antara kedua kota ini dimana Kupang termasuk dalam daerah Waktu Indonesia Tengah (WITA) sedangkan Darwin Waktu Standar Tengah Australia (WSTA) dengan selisih satu jam tiga puluh menit, perbedaan waktu ini disebabkan oleh perbedaan Bujur dari masing – masing Daerah.

Perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin tahun 2013 berdasarkan grafik dan tabel 3 maka memiliki hubungan yang kuat dengan indeks sintilasi 0.4, 0.5 dan 0.6 yang terjadi pada bulan September dan oktober, dimana koefisien korelasinya di atas 0.6 sedangkan pada bulan Mei dan Juli memiliki hubungan yang lemah dengan koefisien korelasi 0.50 dan pada bulan Juni, Agustus dan November tidak kemunculan sintilasi maka tidak ada

hubungan antara Kupang dan Darwin. dan hubungan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin merupakan hubungan dengan bentuk korelasi linear positif. Dan juga kejadian kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin hanya selisih satu jam tiga puluh menit, ini menunjukkan bahwa hubungan kemunculan dari kedua tempat yang berbeda ini juga disebabkan oleh waktu kemunculannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa, variasi kemunculan ionosfer antara Kupang dan Darwin mulai dari Mei – November 2013 dibagi atas : Variasi harian kemunculan sintilasi ionosfer menunjukkan bahwa kemunculan sintilasi ionosfer dipengaruhi oleh waktu kemunculannya, dimana kemunculan sintilasi ionosfer di Kupang lebih awal dibandingkan dengan di Darwin. Variasi bulanan kemunculan sintilasi ionosfer menunjukkan bahwa kemunculan sintilasi ionosfer berada pada bulan – bulan *equinox* yaitu, Bulan September dan Oktober dengan kemunculan sintilasi ionosfer tertinggi dan terkuat pada bulan oktober sedang terendah dan terlemah pada bulan Juli dan pada bulan Juni, Agustus, dan November tidak terjadi sintilasi ionosfer. Sedangkan untuk pengamatan dari bulan Mei hingga November 2013 kemunculan sintilasi ionosfer Kupang dan Darwin yaitu kemunculan sintilasi terkuat berada pada bulan September dan Oktober dimana merupakan bulan – bulan *equinox*.

Perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer antara Kupang dan Darwin tahun 2013 dengan melihat grafik perbandingan dan tabel perbandingan pada setiap bulan yaitu pada bulan Mei – November maka perbandingan kemunculan sintilasi ionosfer kuat dengan indeks sintilasi 0.6 terjadi pada bulan september dan Oktober dengan koefisien korelasi 0.6 dan pada bulan Mei dan Juli memiliki korelasi yang lemah dengan koefisien korelasi 0.5 sedangkan pada bulan Juni, Agustus Dan November tidak berkorelasi.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan yaitu : Disarankan untuk dilakukan

penelitian mengenai kemunculan sintilasi ionosfer dengan data yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

1. Martiningrum, D. Purwono, A. Nuraeni, F. Muhamad, J.2012. Fenomena Cuaca Antariksa Edisi Revisi. Pusat Sains Antariksa LAPAN Bandung.
2. Asnawi,2013. Monitoring Sintilasi Ionosfer di Indonesia