

UJIAN AKHIR SKRIPSI

Analisis pengaruh sintilasi ionosfer
terhadap akurasi penentuan posisi
absolut pada GPS
(Global Positioning System)

Yeny Wiyanti

125060309111013



Perumusan masalah



1

Bagaimana karakteristik kemunculan sintilasi ionosfer dengan melihat variasi harian dan musiman kemunculannya.

2

Bagaimana pengaruh kemunculan sintilasi ionosfer terhadap akurasi penentuan posisi absolut pada GPS berdasarkan variasi kemunculannya.



Ruang lingkup penelitian

1

data yang akan dianalisa adalah data RINEX observasi dan navigasi GPS Bako stasiun tetap Cibinong milik BIG dengan lintang dan bujur (6.49° LS, 106.84° BT), *receiver* GPS tipe geodetik dual frekuensi

2

Metode penentuan posisi GPS yang digunakan adalah absolut menggunakan satu titik *receiver* (mode statik/diam) yaitu GPS *receiver* stasiun tetap Cibinong (BIG).

3

Gangguan sintilasi dinyatakan dengan indeks S_4 dimana :
 $S_4 > 0.25$: sintilasi lemah ; $S_4 > 0.5$: sintilasi kuat.

4

Parameter yang akan dianalisa adalah S_4 berdasarkan waktu dan satelit yang visible dengan sampling 30 detik, 32 satelit, sudut elevasi (*cutoff*) $> 30^\circ$ untuk menghindari efek kesalahan *multipath*.

Hasil penelitian skripsi – Yeny Wiyanti 125060309111013

next

Tujuan penulisan



Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis pengaruh dari fenomena sintilasi ionosfer terhadap akurasi pengukuran posisi absolut pada penerima GPS di titik lokasi Cibinong Jawa Barat.

Hasil penelitian skripsi - Yeny Wiyanti 125060309111013



Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder

Variabel yang dianalisis

Input Field #	Data	Unit
1	Julian Date (JDate)	N/A
2	Time	Hour (UT)
3	PRN	N/A
4	Elevation	degrees
5	Latitude	degrees
6	Longitude	degrees
7	S4	dimensionless

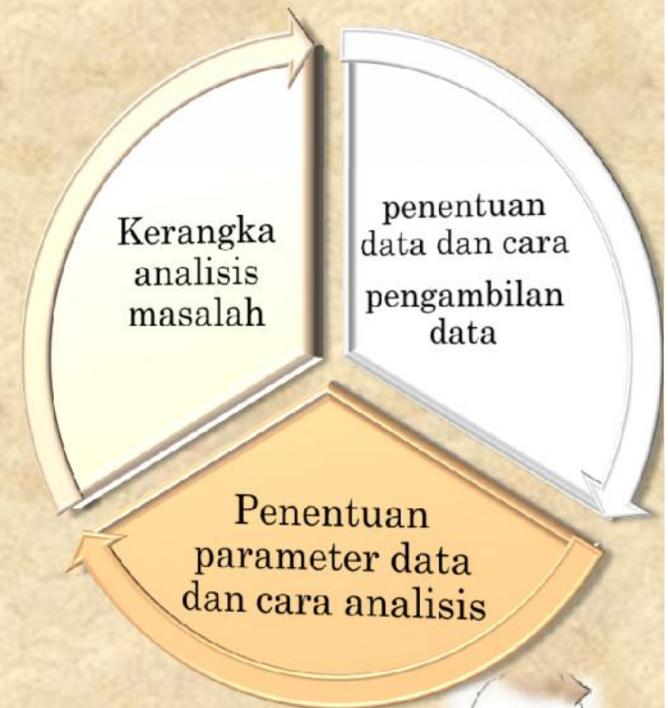
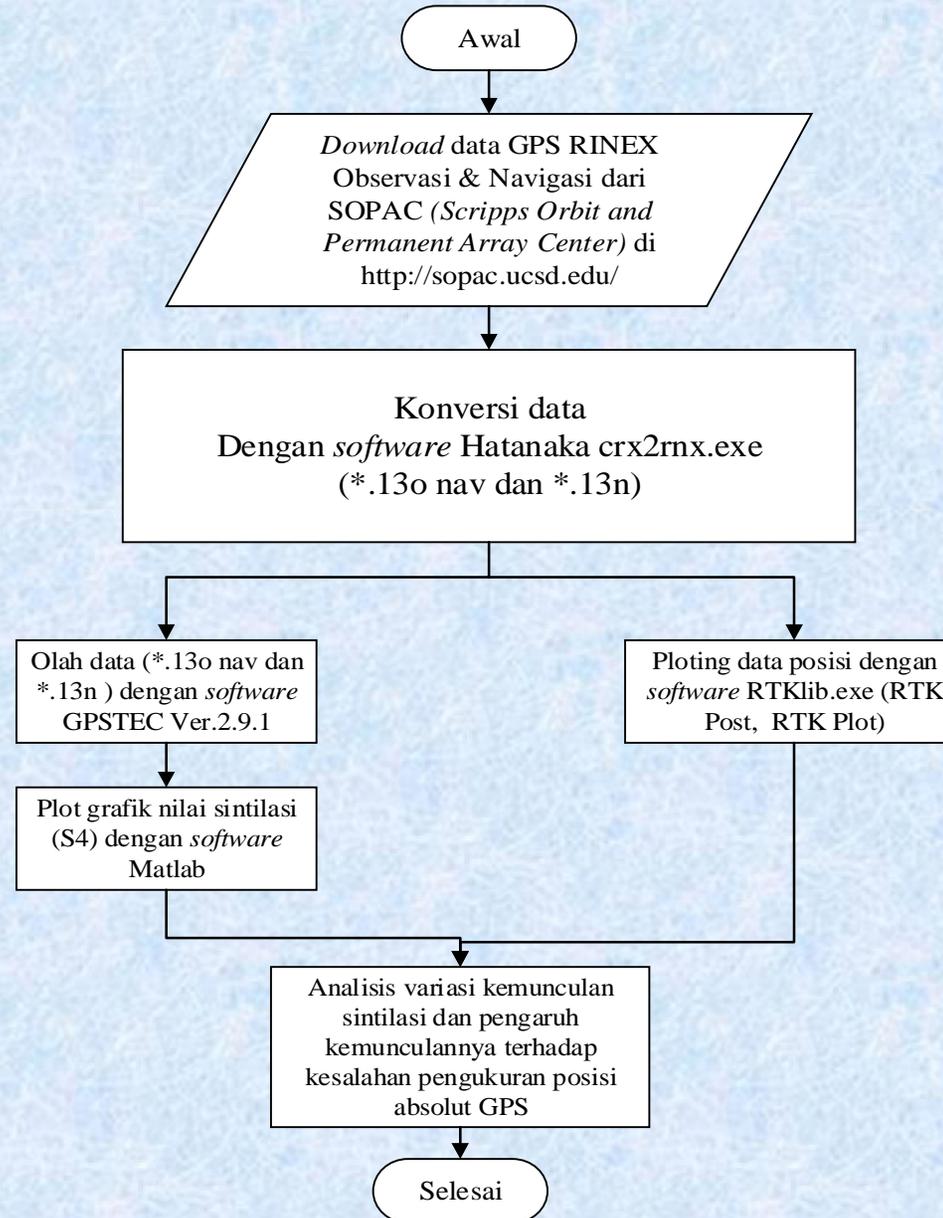


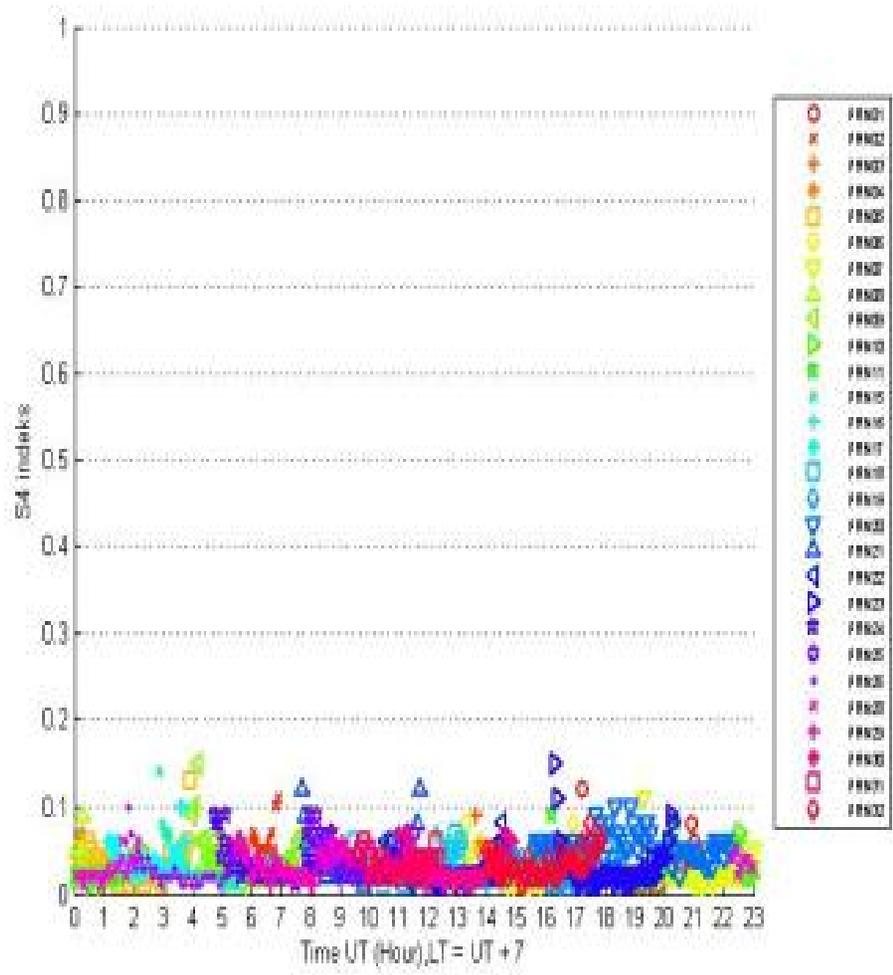
Diagram alir



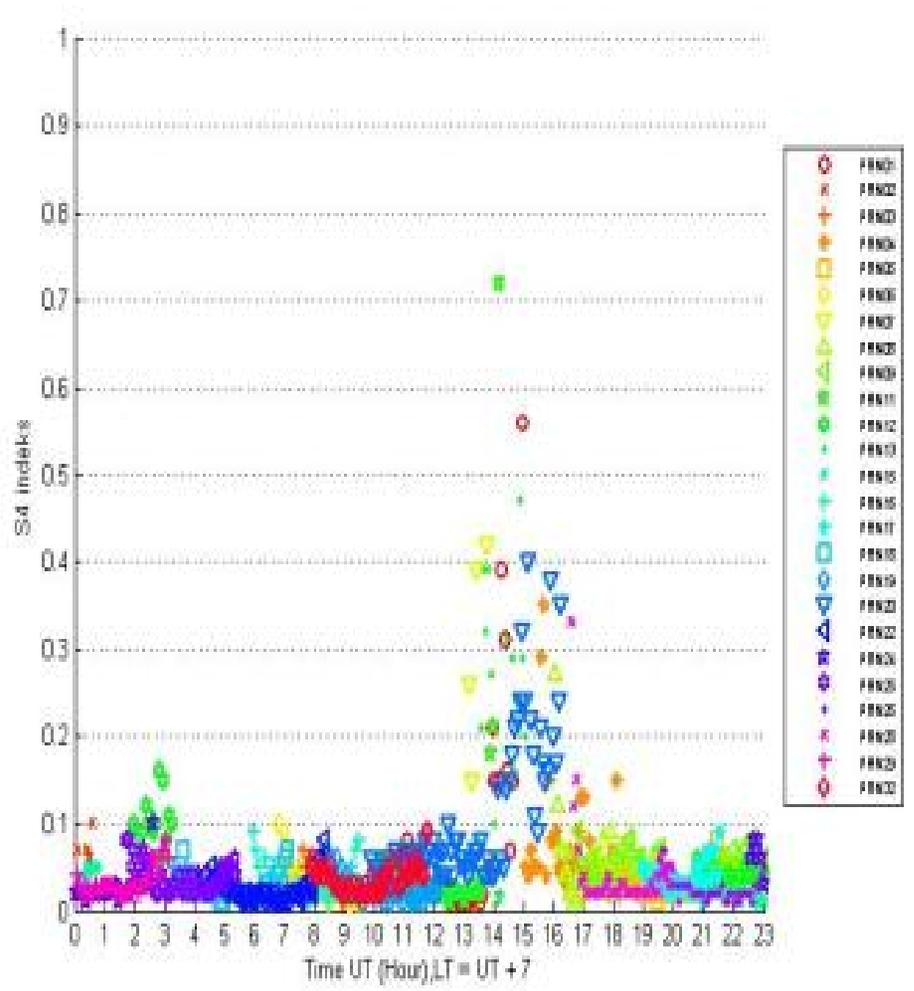
HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN



VARIASI KEJADIAN SINTILASI IONOSFER DI AREA CIBINONG JAWA BARAT – VARIASI HARIAN



Saat sintilasi lemah dengan indeks $S4 < 0.2$ (9 Januari)



Saat sintilasi kuat dengan indeks $S4 > 0.5$ (9 April)

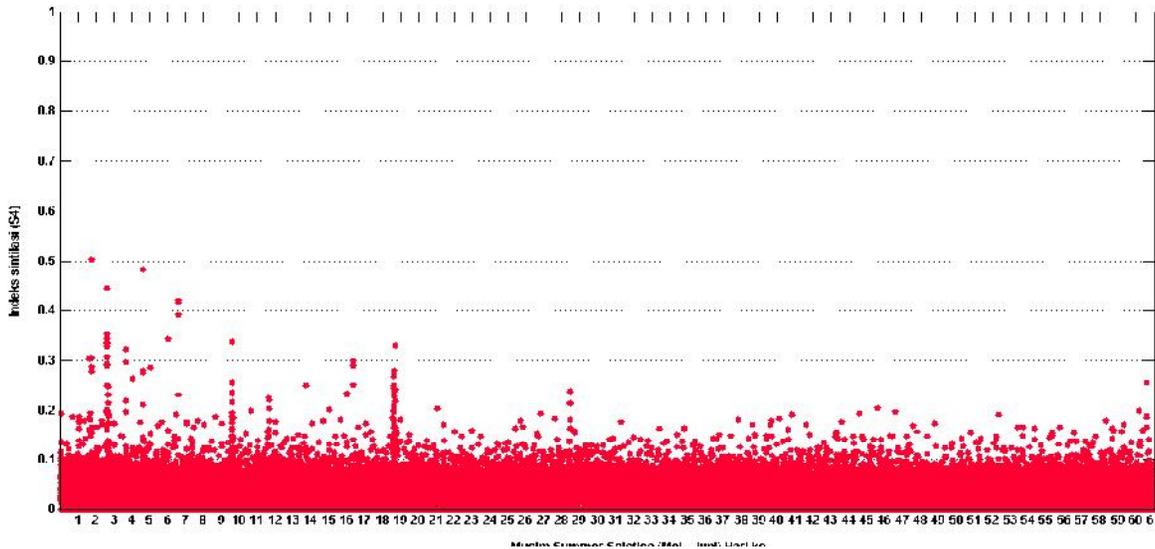
Variasi kejadian sintilasi ionosfer akan disajikan dalam musiman berdasarkan kedudukan matahari yang relatif terhadap bumi.

3 musim : summer solstice, winter solstice, dan equinox

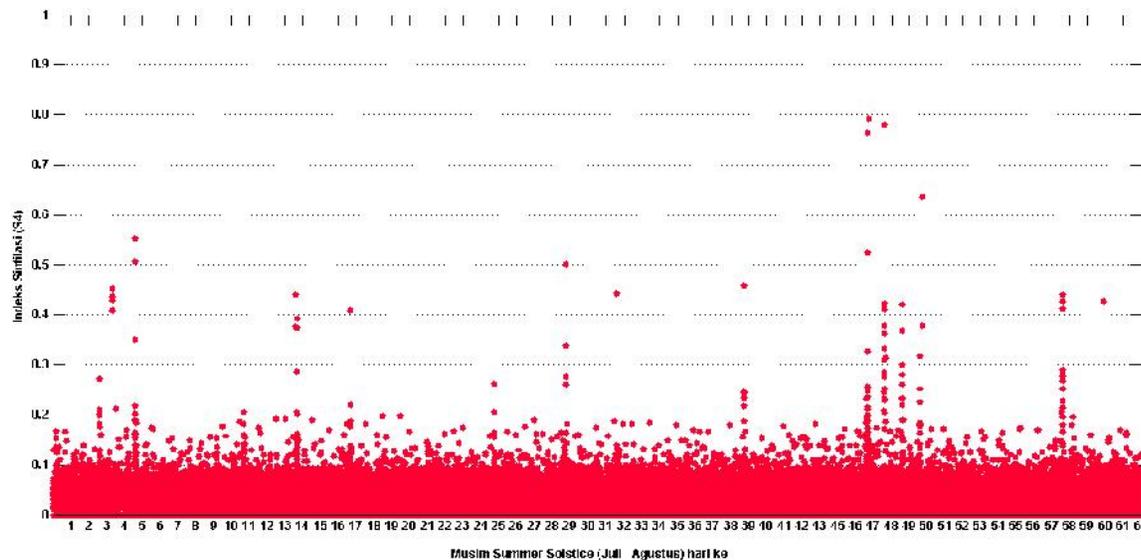


Variasi Musiman

Summer Solstice

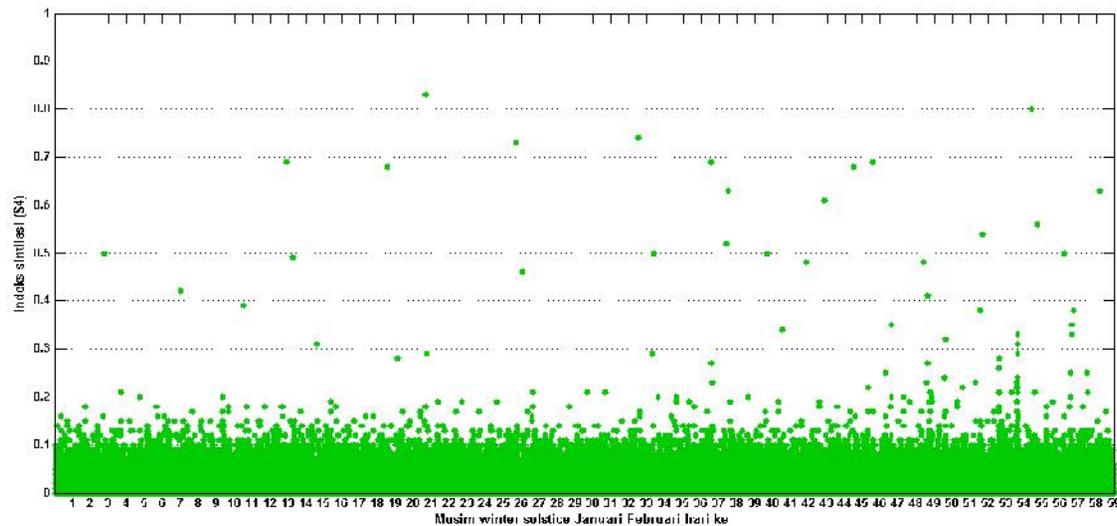
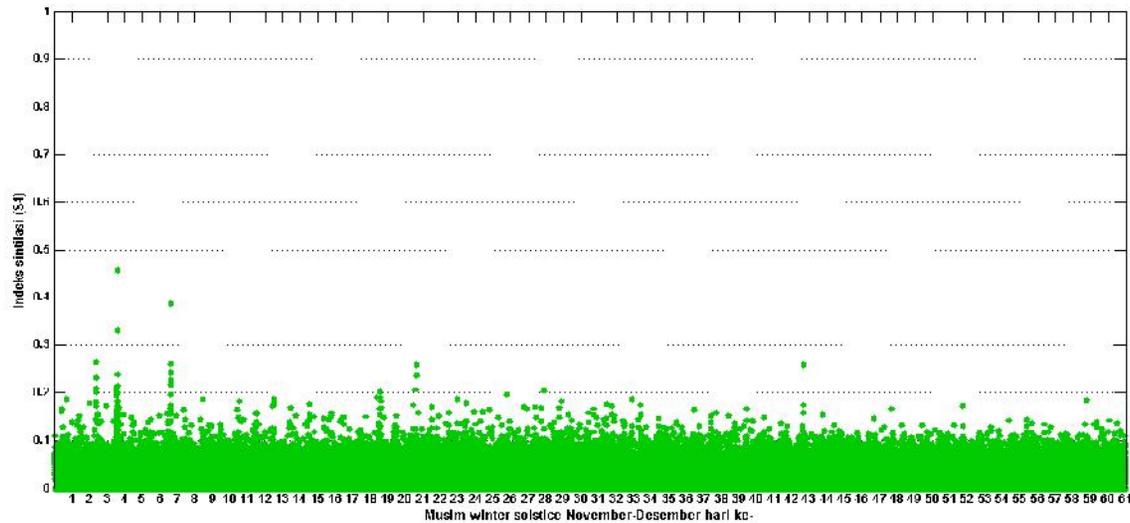


Musim *Summer Solstice* terjadi ketika kedudukan matahari berada dibagian utara bumi. Terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli dan Agustus



Variasi Musiman

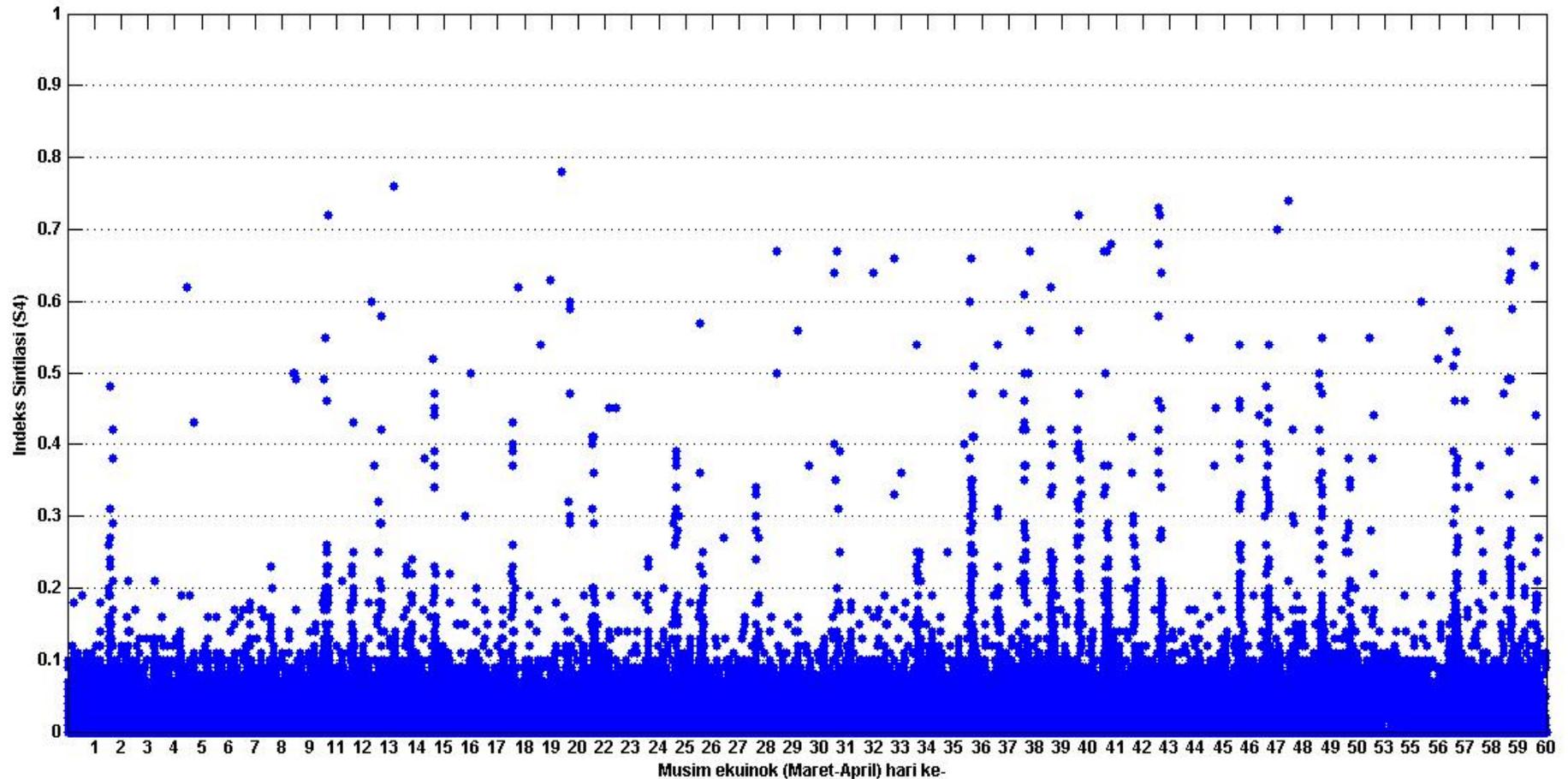
Winter Solstice



Pada *Winter Solstice* ini, matahari berada pada posisi sebelah selatan bumi, sedangkan posisi *receiver* (Cibinong) juga berada pada posisi selatan, sehingga pada bulan-bulan ini kemunculan sintilasi lebih tinggi, dibandingkan dengan saat posisi kedudukan matahari berada di utara.

Variasi Musiman

Equinox



Musim *equinox* terjadi saat matahari berada pada posisi ekuator bumi.
Kemunculan sintilasi ionosfer pada musim *equinox* yaitu pada Maret-April

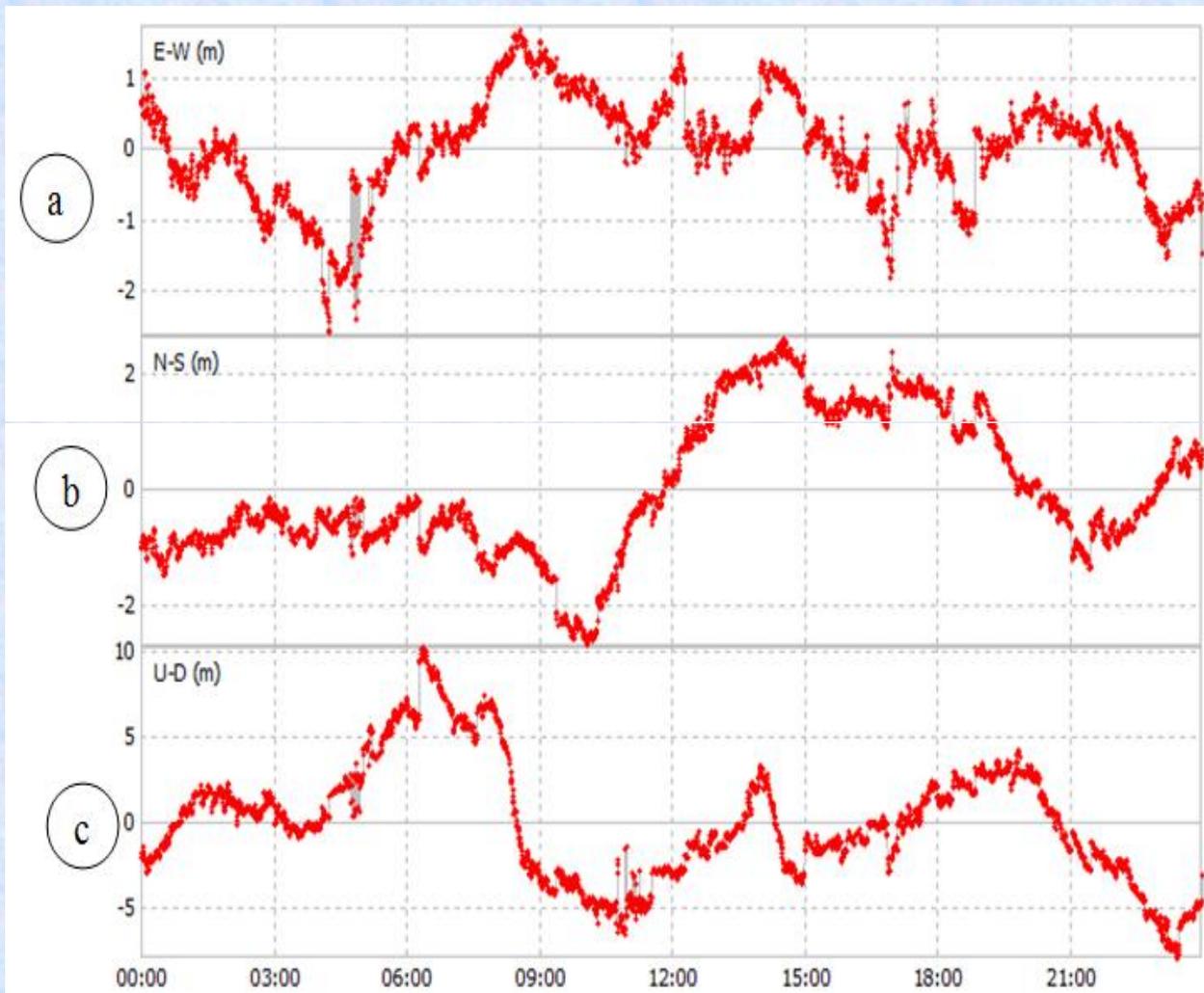
ANALISIS DATA POSISI



ANALISIS DATA POSISI

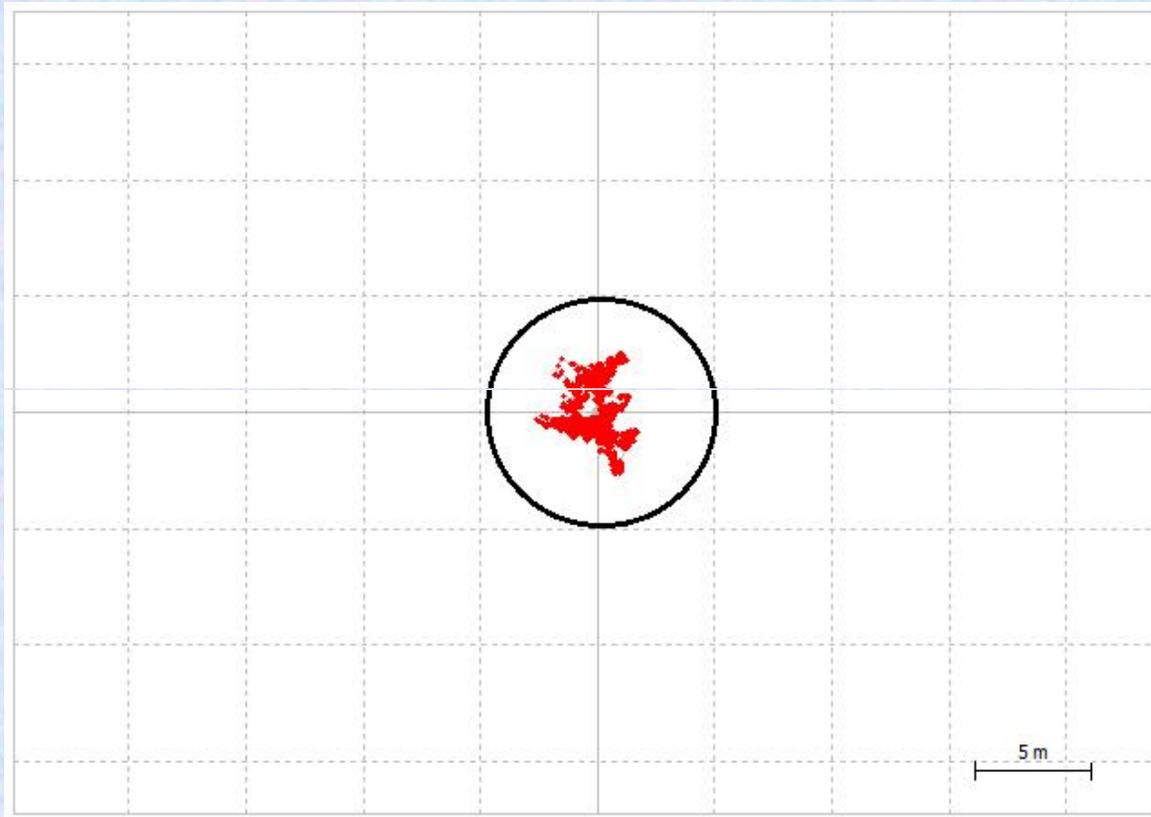
9 januari
(saat sintilasi lemah)

(a) Timur-barat (E-W) < 2 m
(b) Utara-selata (N-S) < 2 m
Pada Gambar (c) Kesalahan
vertikal mencapai 10 m



ANALISIS DATA POSISI

9 januari
(saat sintilasi lemah)



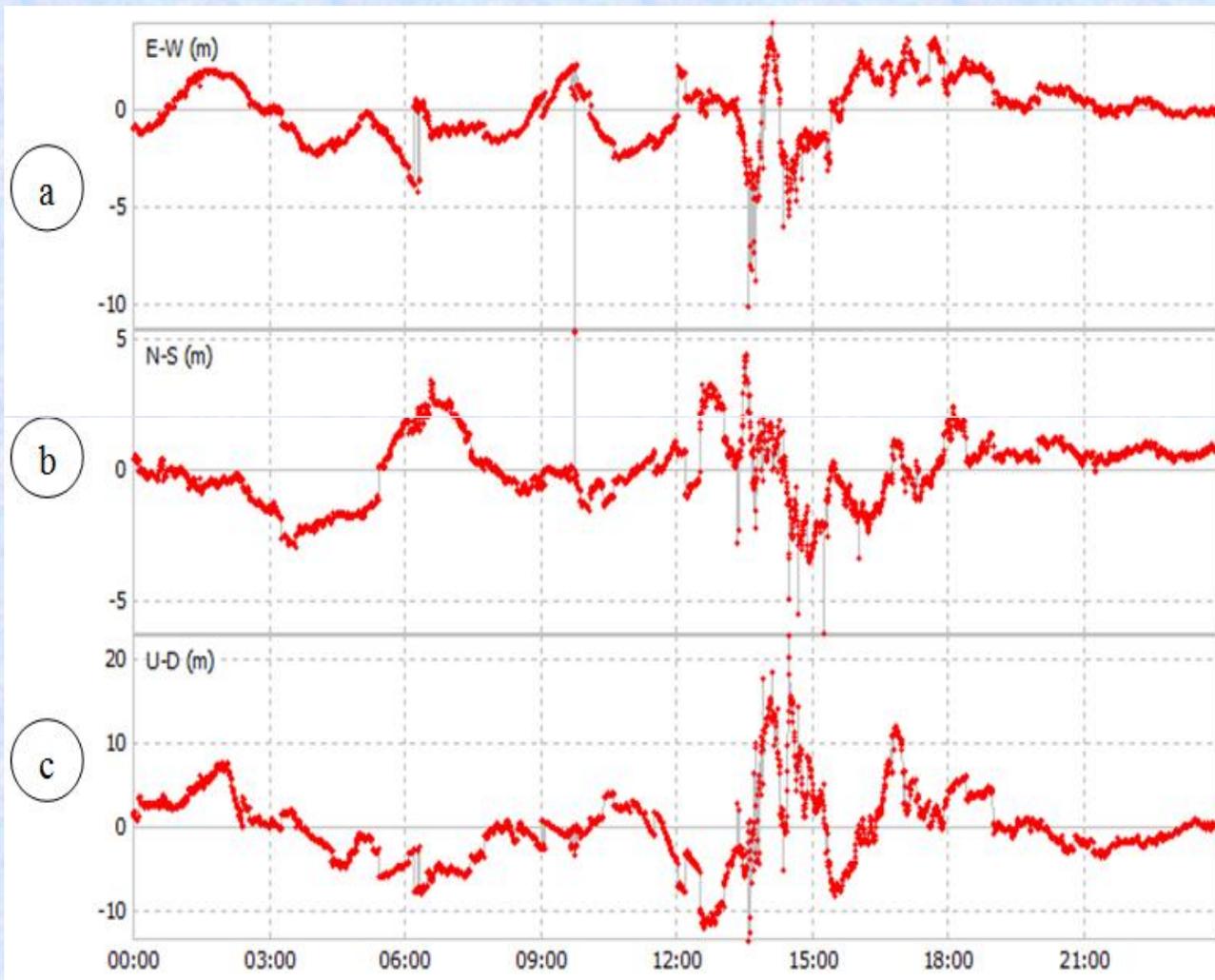
GROUND TRACK POSITION



Akurasi kesalahan posisi
dibawah 5 meter

ANALISIS DATA POSISI

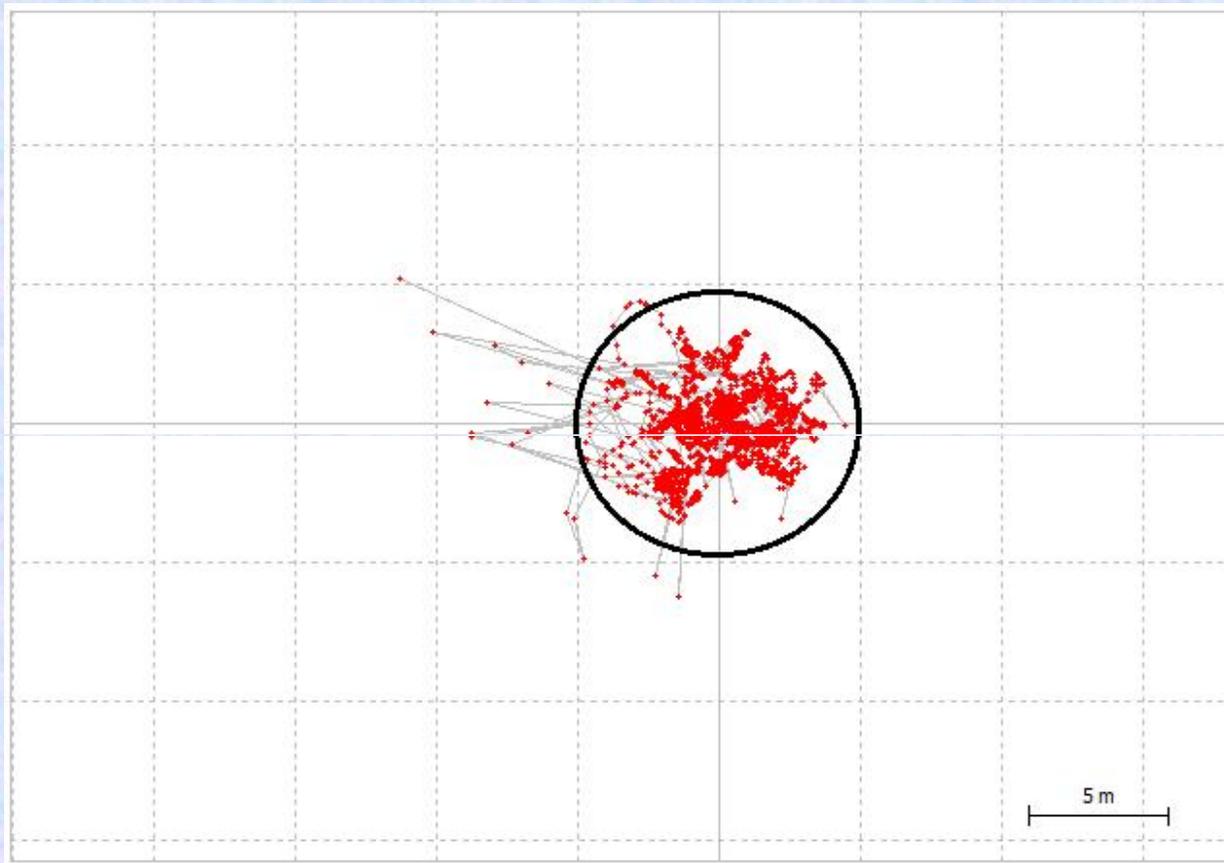
9 April
(saat sintilasi kuat)



Kesalahan posisi :
(a) Timur-barat (E-W) 10 m
(b) Utara-selatan (N-S) 5 m
Pada Gambar (c) Kesalahan vertikal mencapai 20 m

ANALISIS DATA POSISI

9 April
(saat sintilasi kuat)



GROUND TRACK POSITION



Akurasi kesalahan posisi
mencapai 12 meter

ANALISIS DATA POSISI



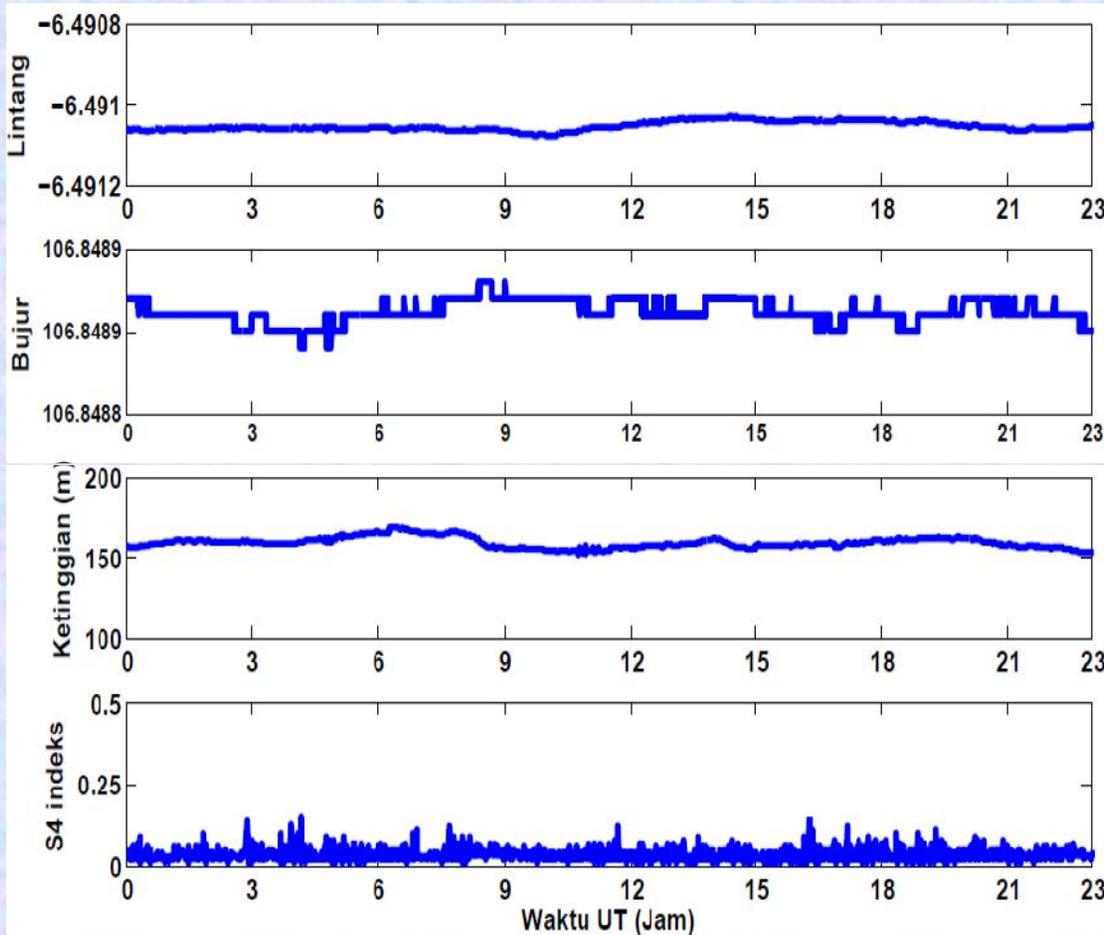
Bila dilihat dari satelit yang tertangkap sinyalnya oleh *receiver* saat terjadi sintilasi kuat maupun saat sintilasi lemah



Satelit yang tidak terlacak saat sintilasi kuat

4541 saat sintilasi lemah
4322 satelit saat sintilasi kuat

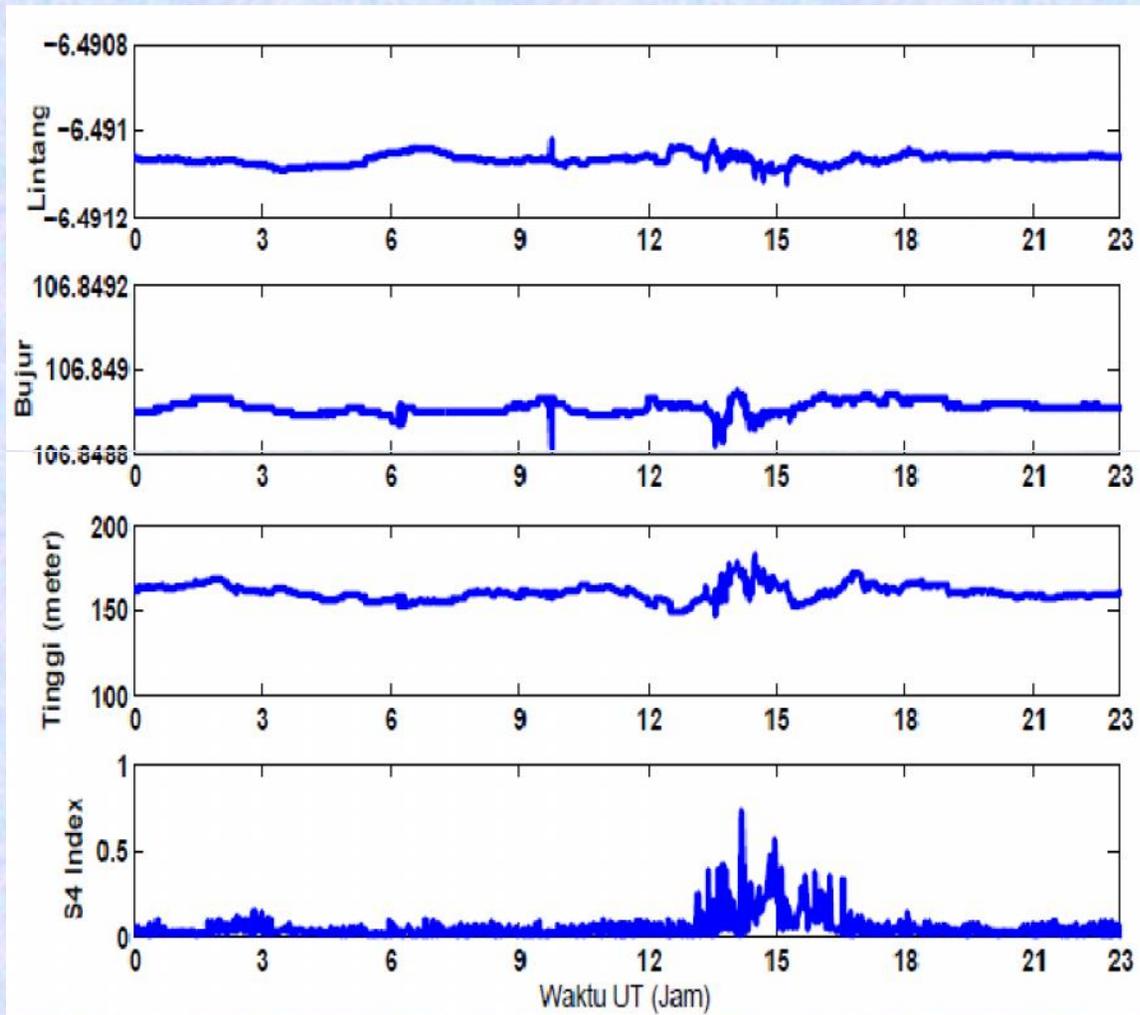
ANALISIS DATA POSISI



Akurasi posisi untuk lintang (*latitude*), bujur (*longitude*), dan ketinggian (*altitude*) pada saat sintilasi lemah (9 Januari)



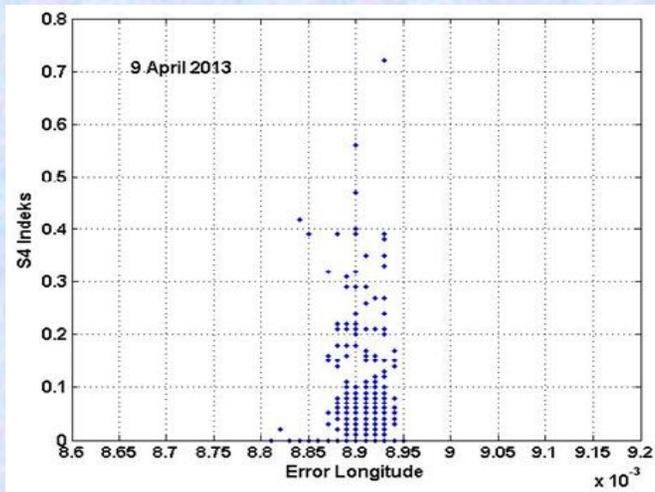
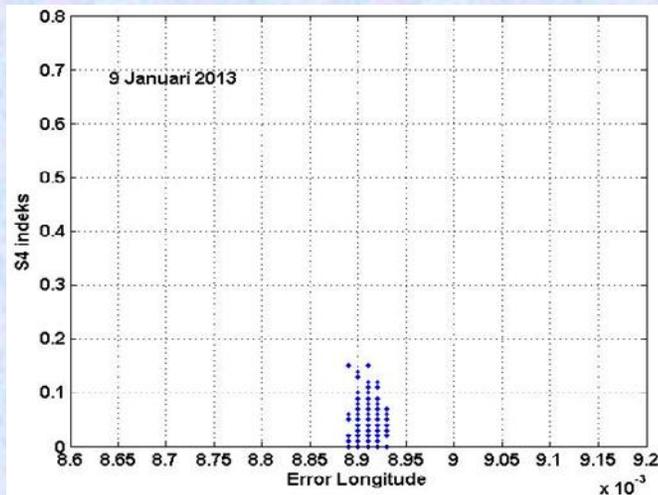
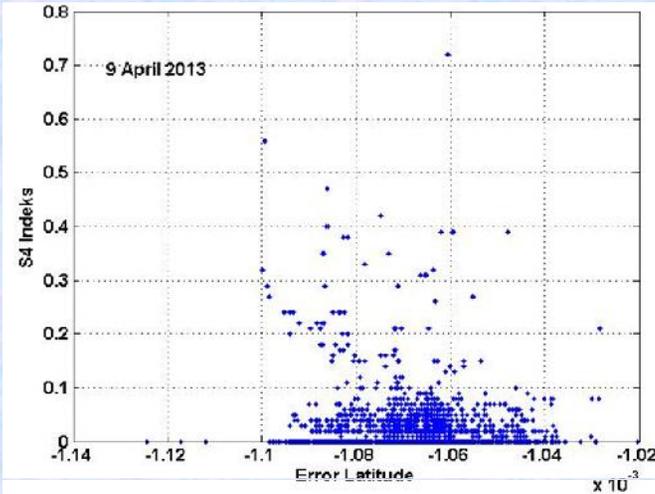
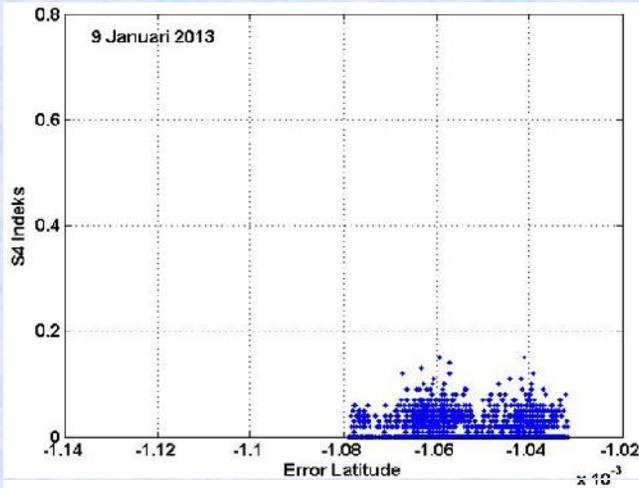
ANALISIS DATA POSISI



Akurasi posisi untuk lintang (*latitude*), bujur (*longitude*), dan ketinggian (*altitude*) pada saat sintilasi kuat (9 April)



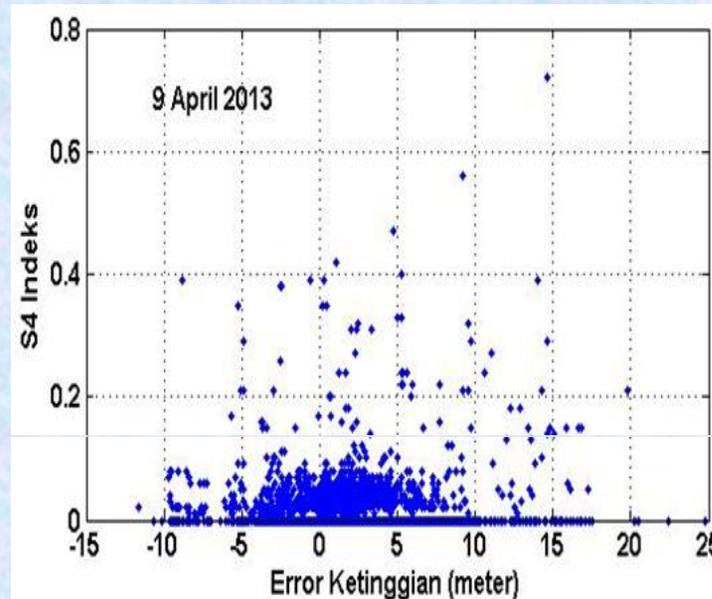
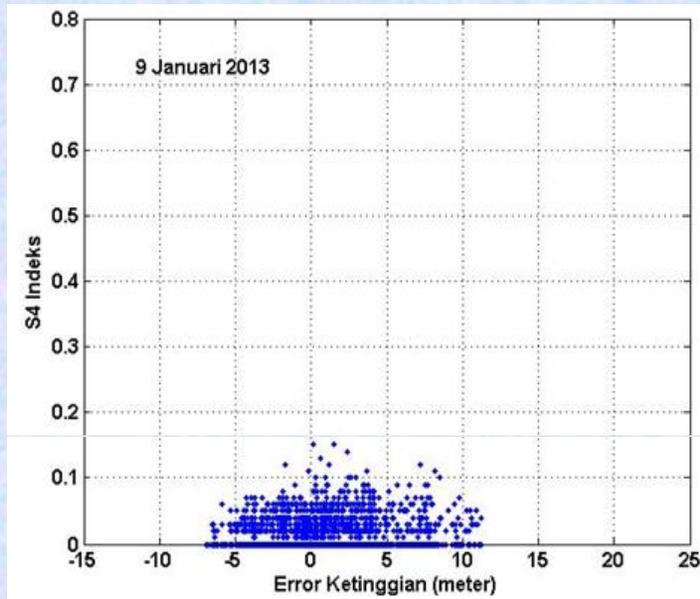
ANALISIS DATA POSISI



kesalahan pengukuran posisi garis lintang (*latitude*) dan Bujur (*longitude*), berdasarkan pengaruh dari sintilasi ionosfer yang direpresentasikan oleh nilai indeks S_4 . Saat sintilasi lemah 9 Januari dan sintilasi kuat 9 April



ANALISIS DATA POSISI



kesalahan pengukuran posisi ketinggian (*altitude*) berdasarkan pengaruh dari sintilasi ionosfer yang direpresentasikan oleh nilai indeks S_4 . Saat sintilasi lemah 9 Januari dan sintilasi kuat 9 April

Kesimpulan :

Berdasarkan variasi harian dan musiman kemunculan sintilasi ionosfer dapat disimpulkan bahwa :

- Dengan melihat kemunculan sintilasi ionosfer harian, sintilasi terjadi setelah matahari terbenam karena munculnya gelembung plasma (*plasma bubble*) yang menyebabkan ketidakteraturan kerapatan elektron di lapisan ionosfer.
- Bahwa, dari keseluruhan musim, kejadian sintilasi didominasi pada bulan equinox. Hal ini disebabkan, pengaruh aktivitas matahari pada lapisan F daerah ekuator.

Kesimpulan (2) :

Berdasarkan hasil analisis pengaruh kemunculan sintilasi ionosfer terhadap akurasi penentuan posisi absolut pada GPS dapat disimpulkan bahwa:

- Dengan melihat analisis posisi *ground track* 9 April kesalahan pengukuran mencapai 12 meter mengindikasikan bahwa pengaruh kemunculan sintilasi dengan indek sintilasi $S4 > 0.5$ sangat berpengaruh terhadap pengukuran posisi yang diterima oleh *receiver*.
- Diketahui bahwa sintilasi kuat didominasi pada bulan *equinox*, maka mitigasi pengaruh kemunculan sintilasi kuat terhadap akurasi posisi dapat dilakukan dengan cara menghindari pengukuran GPS yang memerlukan ketelitian tinggi pada waktu-waktu tersebut untuk mendapatkan hasil pengukuran yang lebih baik.
- Fenomena sintilasi kemunculannya tidak dapat diprediksi, karena dari hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak setiap hari kemunculan sintilasi kuat terjadi walaupun pada bulan ekuinoks

Saran :

Pengembangan penelitian ini dapat dilakukan dengan menganalisa pengaruh kemunculan sintilasi ionosfer terhadap akurasi penentuan posisi GPS dengan mode penentuan posisi yang lain. Misal, metode *differential positioning* yaitu dengan menggunakan 2 receiver, untuk melihat seberapa besar metode differensial mampu mengatasi efek sintilasi.



Hasil penelitian skripsi - Yeny Wiyanti 125060309111013