

Distribusi kejadian spread F di atas Biak (1,11°S, 136,07°E) dan Sumedang (6,50°S, 107,57°E)

Jiyo¹, Gatot Wikantho², Budiyanto¹, dan Alwin Soureka¹

¹ Bidang Komunikasi HF, Puslitbang Pengetahuan Ionosfer LAPAN, Bandung

² Bidang Dinamika Ionosfer, Puslitbang Pengetahuan Ionosfer LAPAN, Bandung

Abstrak. Di dalam makalah ini dibahas distribusi kejadian spread F yang diamati dengan ionosonde bertipe IPS-42 yang telah dipasang di SPD Biak (1,11°S, 136,07°T) dan SPMI Sumedang (6,50°S, 107,57°T).

Baik di Biak maupun di Sumedang kejadian spread F sangat dominan pada malam hari (18.00 - 06.00) dan prosentase terbesar terjadi pada selang waktu antara jam 20.00 sampai jam 00.00 WIT. Pada siang hari sangat sedikit terjadi spread F. Kejadian spread F di atas Biak diikuti penurunan ketinggian semu lapisan F pada jam 18.00 - 00.00 WIT dan diikuti kenaikan lapisan F pada selang waktu 00.00 - 06.00 WIT.

Kata-kata kunci: ionosfer-lapisan F-spread F

1. Pendahuluan

Spread F adalah salah satu bentuk ketidak aturan (irregularitas) lapisan ionosfer, karena ionogram pada saat terjadi spread F tidak berbentuk satu garis melainkan berbentuk satu blok titik-titik sehingga menyulitkan pembacaan ionogram dan dapat F menyebabkan fading pada proses komunikasi HF.

Penyebab utama terjadinya spread F adalah perubahan temperatur lapisan F yang cukup berarti (significant). Jika terjadi perubahan temperatur di lapisan F, maka terjadi transportasi gelembung-gelembung partikel penyusun lapisan F dan terjadilah spread F.

Di daerah lintang rendah spread F umumnya terjadi pada malam hari. Sedangkan di daerah lintang tinggi dapat terjadi pada setiap saat (Calvert dan Schmid, 1964).

Terdapat dua tipe spread F yaitu frequency spreading dan range spreading (gambar 1). Di daerah lintang rendah lebih banyak terjadi spread F tipe range spreading (Rishbeth, 1969).

1.1. Sasaran dan Tujuan Penelitian

Tiga hal yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah mengetahui distribusi kejadian spread F diatas Biak dan Sumedang; mengetahui pengaruh kejadian spread F terhadap perubahan ketinggian semu lapisan F ($h'F_2$ atau $h'F_1$) dan jam-jam saat spread F terjadi.

Naskah pasca-cetak dapat diminta kepada: Jiyo

Sasaran di atas merupakan langkah awal dalam rangka merintis landasan dalam membuat model kejadian spread F di atas Indonesia dan merintis landasan dalam rangka menyediakan salah satu masukan dalam sistem peringatan dini komunikasi HF.

2. Hasil Terdahulu

Calvert dan Schmid (1964) telah melakukan penelitian spread F dengan wahana satelit dan salah satu kesimpulannya adalah bahwa spread F di daerah lintang rendah terjadi pada malam hari (jam 18.00 - 06.00 waktu setempat(WS)) dan pagi hari (sekitar jam 09.00 WS). Sedangkan Rishbeth (1969) menyatakan bahwa di daerah lintang rendah kejadian spread F selalu diikuti kenaikan ketinggian lapisan F. Di Indonesia, penelitian tentang spread F telah dilakukan Sri Kaloka dkk (1990). Salah satu kesimpulannya adalah bahwa di Biak dan Pontianak (0.02°S, 109.20°E) spread F terjadi pada malam hari.

3. Metode Pengamatan

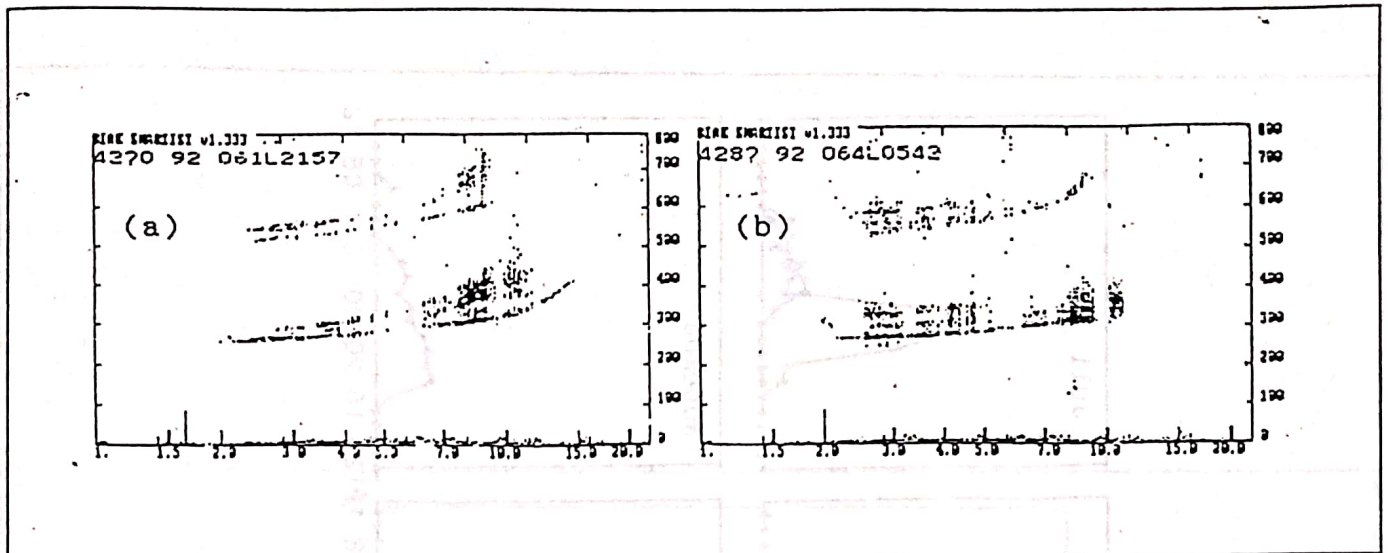
Pengamatan spread pada penelitian ini dilakukan dengan ionosonde tipe IPS-42 yang telah dipasang di Biak dan Pontianak. Dari ionogram yang dihasilkan ionosonde tersebut dapat dihitung berapa kejadian spread F untuk jam tertentu dan bulan tertentu pada tahun 1991. Kemudian dihitung prosentase kejadian spread F dengan rumus :

$$P = \frac{k}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dengan P adalah prosentase kejadian spread F, k jumlah kejadian spread F, dan N banyaknya pengamatan. Jadi untuk satu bulan didapatkan paling banyak P_0, \dots, P_{23} . Agar prosentase P dapat mendekati gambaran sebenarnya, maka disyaratkan harga N paling sedikit adalah 30.

Hasil pengamatan prosentase kejadian spread F pada tahun 1991 terlihat pada gambar 2. Bulan Januari, Februari dan Desember baik untuk SPD, Biak maupun SPMI Sumedang, tidak ada data. Sedangkan bulan Juni (SPD Biak dan SPMI Sumedang), September dan November (SPMI Sumedang) jumlah data tidak memenuhi syarat (kurang dari 30 data).

Untuk mengetahui perubahan ketinggian semu ($h'F$) lapisan pada saat terjadi spread F, maka dilakukan pengamatan sebagai berikut. Misalnya $h'F$ sesaat sebelum terjadi



Gambar 1. Dua tipe spread F yang terjadi di atas Biak tanggal 2 dan 5 Maret 1982, yaitu: (a) *frequency spreading* dan (b) *range spreading*.

spread F adalah h' dan $h'F$ sesaat setelah terjadi spread F adalah h' , maka didefinisikan $\Delta h' = h' - h'_0$. Dari rata-rata $\Delta h'$ dapat diketahui perubahan $h'F$. Jika $\Delta h'$ bernilai positif, maka terjadi kenaikan $h'F$ dan jika bernilai negatif, maka terjadi penurunan.

4. Analisis

Dari gambar 3 terlihat bahwa selama tahun 1991 spread F di atas Biak maupun Sumedang sebagian besar terjadi pada malam hari (jam 18.00 - 06.00) dan prosentase relatif besar terjadi pada selang waktu dari jam 20.00 WIT sampai dengan jam 00.00 WIB. Sedangkan kejadian spread F pada siang hari hanya sedikit saja yaitu pada bulan Mei dan September di atas Biak.

Pada selang waktu 18.00 - 00.00 WIT kejadian spread F diikuti penurunan ketinggian semu lapisan F. Hal ini terlihat dari rata-rata $\Delta h'$ berharga negatif (-50 km). Sedangkan pada selang waktu 00.00 - 06.00 WIT kejadian spread F disertai kenaikan ketinggian semu lapisan F (rata-rata $\Delta h' = 12$ km). Kenaikan dan penurunan tersebut kemungkinan besar merupakan perilaku diurnal dari lapisan F. Dari gambar 2 terlihat bahwa secara umum prosentase kejadian spread F di atas Biak relatif lebih besar dibandingkan dengan Sumedang. Hal ini disebabkan karena Biak terletak pada lintang geomagnetik ($11,09^\circ\text{S}$) lebih rendah daripada Sumedang ($18,02^\circ\text{S}$) Kemudian prosentase terbesar terjadi pada bulan Mei jam 20.00 WIT. Hal ini belum dapat dibahas penyebabnya. Ada kemungkinan gangguan medan magnet bumi di Biak meningkat pada bulan tersebut. Penulis belum mendapatkan data medan magnet bumi di atas Biak selama tahun 1991.

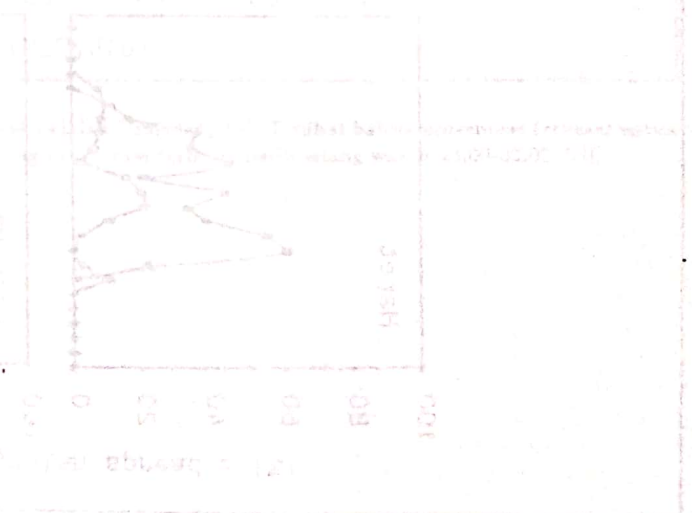
5. Kesimpulan dan Saran

Dari pembahasan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa selama tahun 1991 spread F di atas Biak terjadi pada malam hari dan prosentase relatif besar terjadi pada selang waktu 20.00 - 00.00 WIT dan di Sumedang terjadi pada selang waktu 23.00 - 02.00 WIB. Sangat sedikit spread F terjadi pada siang hari. Penurunan dan kenaikan ketinggian lapisan F

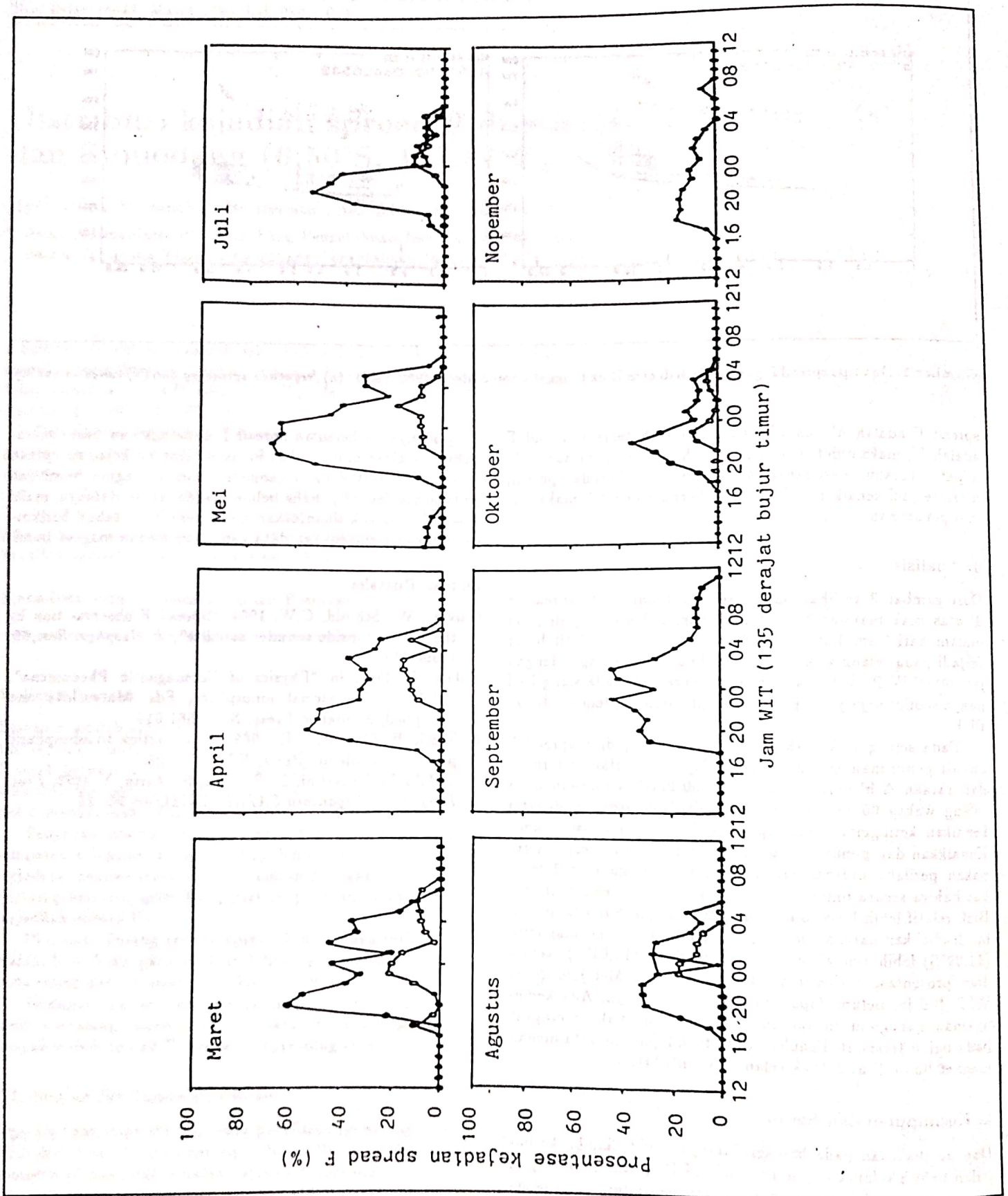
yang menyertai kejadian spread F kemungkinan besar merupakan karakter diurnal dari ionosfer. Karena kejadian spread F berkaitan erat dengan gangguan medan magnet bumi dan pada penelitian ini penulis belum mendapatkan datanya, maka disarankan untuk dilanjutkan pada penelitian tahun berikutnya dengan memasukkan data gangguan medan magnet bumi.

Daftar Pustaka

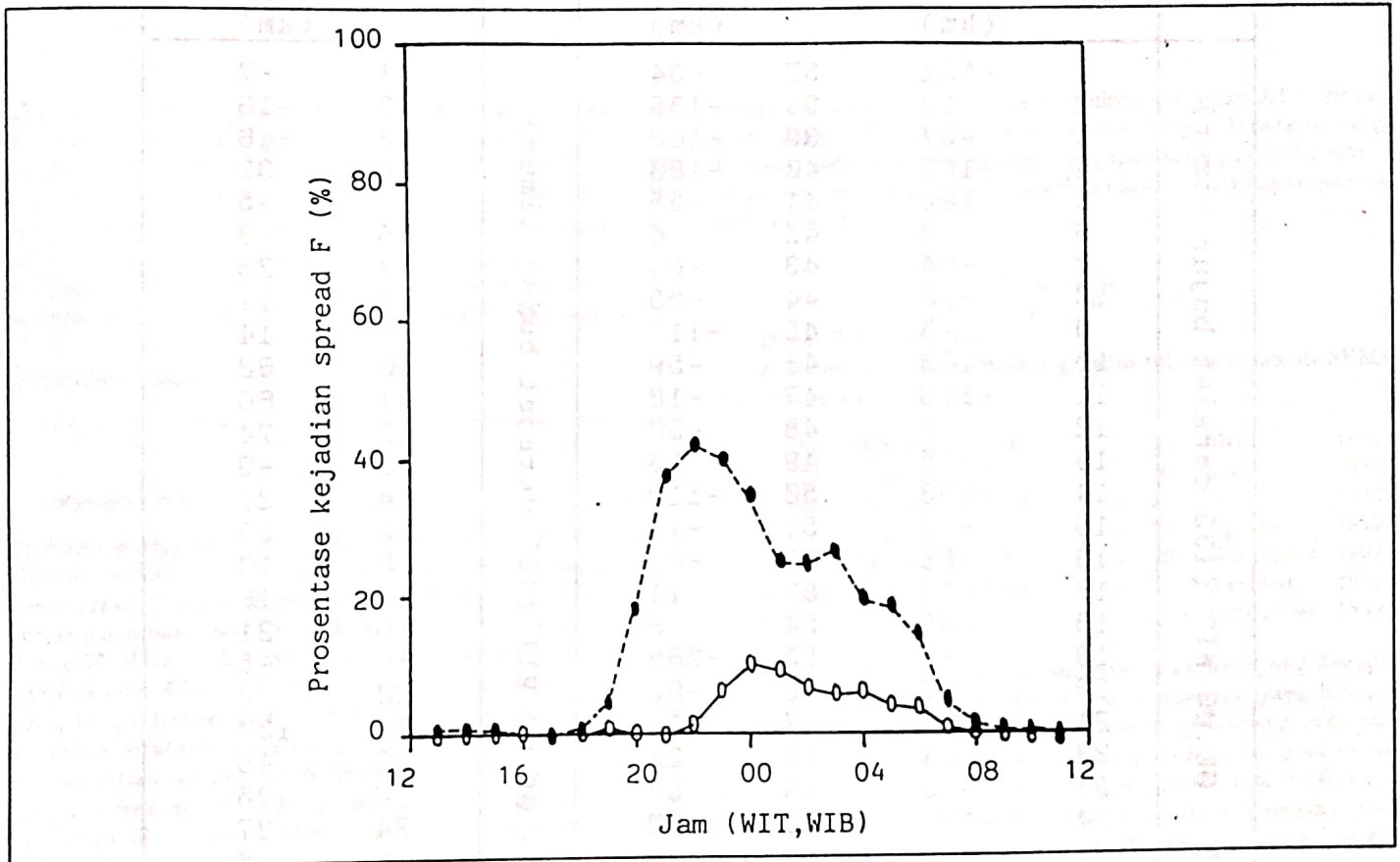
- Calvert, W., Schmid, C.W. 1964, "Spread F observation by the Alouette topside sounder satellite", *J. Geophys. Res.*, 69, 1839-1852.
- Cohen, R. 1967, in "Physics of Geomagnetic Phenomena", Vol.2, The equatorial ionosphere, Eds. Matsushita and Campbell, Academic Press, N.Y., 561-613.
- Rishbeth, H., Garriot, O.K. 1969, "Introduction to ionospheric physics", Academic Press, N.Y., 205-206.
- Sri Kaloka Ps, Suhartini, S., Ristanti, N., Asrin, Y. 1990, *Proc. Prog. Pen. Dirgantara LAPAN*, D-III/08-90, 86



Makalah ini diolah dengan © 1993 LAPAN L^AT_EX style file.



Gambar 2. Prosentase kejadian spread F di SPD Biak (•) dan SPMI Sumedang (o) tahun 1991 diamati dengan ionosonde tipe IPS 42. (Bulan: Januari, Februari, Juni dan Desember tidak diamati.)



Gambar 3. Prosentase kejadian spread F selama tahun 1991 di atas Biak (●) dan Sumedang (○). Terlihat bahwa prosentase terbesar untuk Biak terjadi pada selang waktu 20.00-00.00 WIT, sedangkan di Sumedang prosentase terbesar pada selang waktu 23.00-02.00 WIB.

Tabel 1. Selisih antara h'F (ketinggian semu lapisan F) setelah terjadi spread F dengan h'F dengan terjadi spread F($\Delta h'$) di SPD Biak tahun 1991. Pada malam hari (jam 18.00-00.00 WIT) rata-rata $\Delta h' = -50$ km dan simpangan baku = 78 km baku. Sedang pada pagi hari (jam 00.00-06.00 WIT) rata-rata $\Delta h' = 12$ km dan simpangan baku adalah hasil pembulatan).

	No.	$\Delta h'$ (km)	No.	$\Delta h'$ (km)		No.	$\Delta h'$ (km)
J a m 18.00 - 00.00 WIT (135 derajat bujur timur)	1	-131	37	-34	J a m 00.00 - 06.00 WIT (135 derajat bujur timur)	1	-7
	2	13	38	-135		2	-16
	3	-37	39	-143		3	-46
	4	-186	40	-180		4	32
	5	-194	41	-55		5	-5
	6	8	42	-4		6	-3
	7	-64	43	-84		7	23
	8	-10	44	-55		8	11
	9	-6	45	-117		9	14
	10	-163	46	-59		10	60
	11	-143	47	-18		11	66
	12	5	48	-50		12	74
	13	-15	49	13		13	-9
	14	-203	50	-113		14	21
	15	-59	51	-10		15	32
	16	-68	52	-51		16	10
	17	-52	53	-11		17	-18
	18	-88	54	6		18	21
	19	-8	55	-286		19	-5
	20	16	56	-92		20	6
	21	0	57	14		21	130
	22	11	58	-20		22	18
	23	-63	59	52		23	25
	24	-181	60	-90		24	37
	25	-96	61	-26		25	-5
	26	-84	62	-10		26	-42
	27	-162	63	-29		27	14
	28	-155	64	-24		28	-29
	29	213	65	-89		29	0
	30	69	66	-40		30	1
	31	26	67	28		31	17
	32	-17	68	56		32	-41
	33	-56	69	-48			
	34	82	70	9			
	35	-52	71	1			
	36	-25	72	-42			