

DISTRIBUSI PULSA NOISE MATAHARI FREKUENSI 200 MHz MELALUI STASIUN PENGAMAT MATAHARI TANJUNGSARI

Oleh Suratno *)
Habirun **)
S.L. Manurung, Supriyatno J. *)
Maspul Aini K. ***)
Effendi *)

RINGKASAN

Aktivitas matahari mempunyai periode rata-rata 11 tahun, demikian juga aktivitas emisi matahari mengikuti periode tersebut. Stasiun Pengamat Matahari Tanjungsari PUSRIGAN LAPAN, dengan menggunakan radio teleskop yang beroperasi pada frekuensi 200 MHz, pulsa-pulsa yang dicatat pada recorder akan berbeda untuk setiap tahunnya. Variasinya yang mencakup tinggi pulsa, lama pulsa berlangsung dan jumlah pulsa untuk setiap kemunculannya. Distribusi amplitudo pulsa noise dengan data selama 3 tahun (1980, 1981 dan 1982) berbentuk eksponensial.

1. PENDAHULUAN

Telah banyak dikemukakan bahwa aktivitas matahari bervariasi secara periodik dengan periode rata-rata 11 tahun. Tanda yang nampak variasi aktivitas tersebut adalah kemunculan jumlah noda matahari (sunspot) yang telah lama diamati sejak tahun 1700. Peningkatan intensitas emisi matahari khususnya pada gelombang meter yang muncul sebagai pulsa noise seiring dengan perubahan jumlah sunspot. Dengan demikian maka variasi intensitas emisi matahari juga mengikuti periode 11 tahun.

Di dalam alat penerima variasi pulsa noise tercatat pada recorder, mencakup banyaknya pulsa perdetik (pulsa repetition rate), lama pulsa berlangsung dan variasi tinggi pulsa. . [Pada laporan program Penelitian Pusat Riset Dirgantara LAPAN Buku I, hal. 36 s/d 53, telah ditunjukkan hubungan antara noise relatif (m) versus pulsa rate (F)]. Jika dilihat dari periodisitas aktivitas matahari, tahun 1980 adalah tahun aktivitas

*) Kelompok Penelitian Matahari.

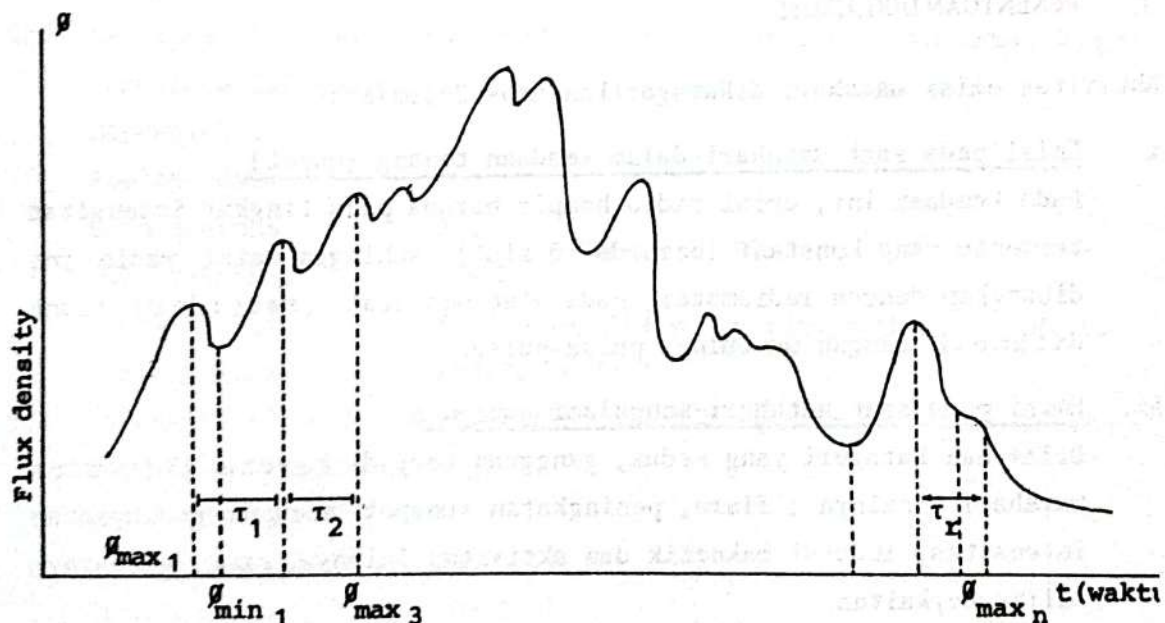
***) Kelompok Penelitian Ionosfer.

****) Kelompok Penelitian Antariksa Jauh.

matahari maksimum (solar maksimum year). Dan tahun 1980, 1981 dan 1982 merupakan tiga tahun pertama dari tahun aktivitas maksimum. Dengan mendefinisikan bahwa amplitudo (A) pulsa noise sebagai selisih dari jumlah puncak pulsa dengan jumlah lembah pulsa, maka dapat disusun distribusi amplitudo untuk pulsa noise selama tiga tahun pertama tersebut.

2. ANALISA PULSA

Pada recorder tercatat peningkatan simpangan (contoh hasil pengamatan lampiran 1) yang terdiri atas puncak-puncak pulsa dan lembah-lembah pulsa berlangsung pada periode waktu tertentu, yang dapat digambarkan sebagai berikut.



Didefinisikan :

- a. ϕ maksimum : Puncak pulsa
- ϕ minimum : Lembah pulsa
- n : Jumlah puncak pulsa
- b. Banyak pulsa rata-rata perdetik (pulse repetition rate)

$$F = \left[\frac{1}{r} \sum_{j=1}^r \tau_j \right]^{-1}$$

c. Noise relatif

$$m = \frac{1}{n} \frac{\Sigma \phi_{\text{maks}} - \Sigma \phi_{\text{min}}}{\Sigma \phi_{\text{maks}} + \Sigma \phi_{\text{min}}}$$

d. Amplitudo

$$A = \Sigma \phi_{\text{maks}} - \Sigma \phi_{\text{min}}$$

Catatan :

Pada program penelitian 1982/1983 (Buku I halaman 50 s/d 54) telah dilaporkan hasil analisa untuk tahun 1980, 1981 dan 1982. Pada kesempatan ini akan ditentukan bentuk distribusi amplitudo (A) dari pulsa noise selama tiga tahun tersebut, yang dinyatakan dalam nomor klasifikasi N.

3. PENENTUAN DISTRIBUSI

Aktivitas emisi matahari dikategorikan atas 2 jenis :

i. Emisi pada saat matahari dalam keadaan tenang (quiet)

Pada keadaan ini, emisi radio hampir berada pada tingkat intensitas tertentu yang konstant (berorde 10 sfu*), sehingga emisi radio ini ditangkap dengan radiometer, pada alat pencatat (recorder) tidak ditandai dengan munculnya pulsa-pulsa.

ii. Emisi pada saat matahari mengalami gangguan

Dalam hal katagori yang kedua, gangguan terjadi karena aktivitas matahari misalnya ; flare, peningkatan sunspot ataupun peningkatan intensitas, induksi maknetik dan aktivitas lainnya yang sebenarnya saling berkaitan.

Mengingat bahwa aktivitas matahari bervariasi mulai dari yang lemah, sedang dan sangat aktif, maka dalam hubungannya dengan emisi radio matahari juga akan bervariasi. Demikian pula dengan amplitudo pulsa noise yang tercatat pada recorder.

*) 1 sfu (solar fluks unit) = 10^{-22} watt/m²/Hz

3.1 Pengelompokan Data

Dari hasil pengamatan berturut-turut untuk tahun 1980, 1981 dan 1982 diperoleh data sebanyak 58, 136 dan 51 data dan seluruhnya berjumlah 245 data (lampiran 2, 3 dan 4). Untuk keperluan penentuan bentuk distribusi amplitudo data yang diperoleh selama 3 tahun tersebut, diurutkan dari amplitudo terkecil sampai dengan amplitudo yang tertinggi (lampiran 5). Kemudian data tersebut dikelompokkan menjadi tiga kelompok ditambah satu kelompok yaitu untuk chart recorder tidak ada pulsa (simpangan).

Pembagian tersebut sebagai berikut :

- i. Kelompok I, bila chart recorder tidak menunjukkan adanya pulsa (simpangan), berarti matahari dalam keadaan tenang (quiet), sebab tidak terjadi peningkatan intensitas emisi. Bentuk ini tidak tercatat sebagai data.
- ii. Kelompok II, apabila amplitudo (A) lebih besar dari nol sampai dengan amplitudo 299,5 artinya ada aktivitas matahari lemah.

Diperoleh :

Jumlah data (n) : 204
Data minimum : 2,5
Data maksimum : 299,5 } Range : 297
Banyak kelas : $1 + 3,3 \log 204 = 8,6$ (dibulatkan menjadi 9)
Panjang kelas : $297/8,6 = 34,4$

- iii. Kelompok III, mulai dari amplitudo 303,5 sampai dengan 1114,0 artinya aktivitas matahari sedang.

Diperoleh :

Jumlah data (n) : 28
Data minimum : 303,5
Data maksimum : 1114,0 } Range : 810,5
Banyak kelas : $1 + 3,3 \log 28 = 5,7$ (dibulatkan menjadi 6)
Panjang kelas : $810,5/5,7 = 140,3$

- iv. Kelompok IV, yaitu kelompok dengan amplitudo 1136,6 ke atas artinya matahari sangat aktif.

Diperoleh :

Jumlah data (n) : 12

Data minimum : 1136,6 }
 Data maksimum : 9447,9 } Range 8311,3
 Banyak kelas : $1 + 3,3 \log 12 = 4,56$ (dibulatkan menjadi 5)
 Panjang kelas : $8311,3/4,56 = 1822,1$

Dengan mengetahui jumlah data, range, banyak kelas, dan panjang kelas, maka dapat ditabelkan yang menyangkut kelompok, klas interval, frekuensi (f) dan nomor klasifikasi sebagai berikut :

TABEL 3.1

KELOMPOK	KLAS INTERVAL	FREKUENSI $f = X$	$f(\%) = X_i$	KLASIFIKASI N
I				0
II	2,5 - 36,8	78	31,83	1
	36,9 - 71,2	47	19,18	2
	71,3 - 105,6	27	11,02	3
	105,7 - 140,0	16	6,53	4
	140,1 - 174,4	17	6,94	5
	174,5 - 208,8	3	1,22	6
	208,9 - 243,2	10	4,08	7
	243,3 - 277,6	4	1,63	8
	277,6 - 299,5	3	1,22	9
III	303,5 - 443,7	13	5,31	10
	443,8 - 584,0	4	1,63	11
	584,1 - 724,3	3	1,22	12
	724,4 - 864,6	3	1,22	13
	864,7 - 1004,9	3	1,22	14
	1005,0 - 1114,0	3	1,22	15
IV	1136,6 - 2958,6	4	1,63	16
	2958,7 - 4780,7	4	1,63	17
	4780,8 - 6602,8	1	0,41	18
	6602,9 - 8424,9	1	0,41	19
	8425,0 - 9447,9	1	0,41	20
		245		

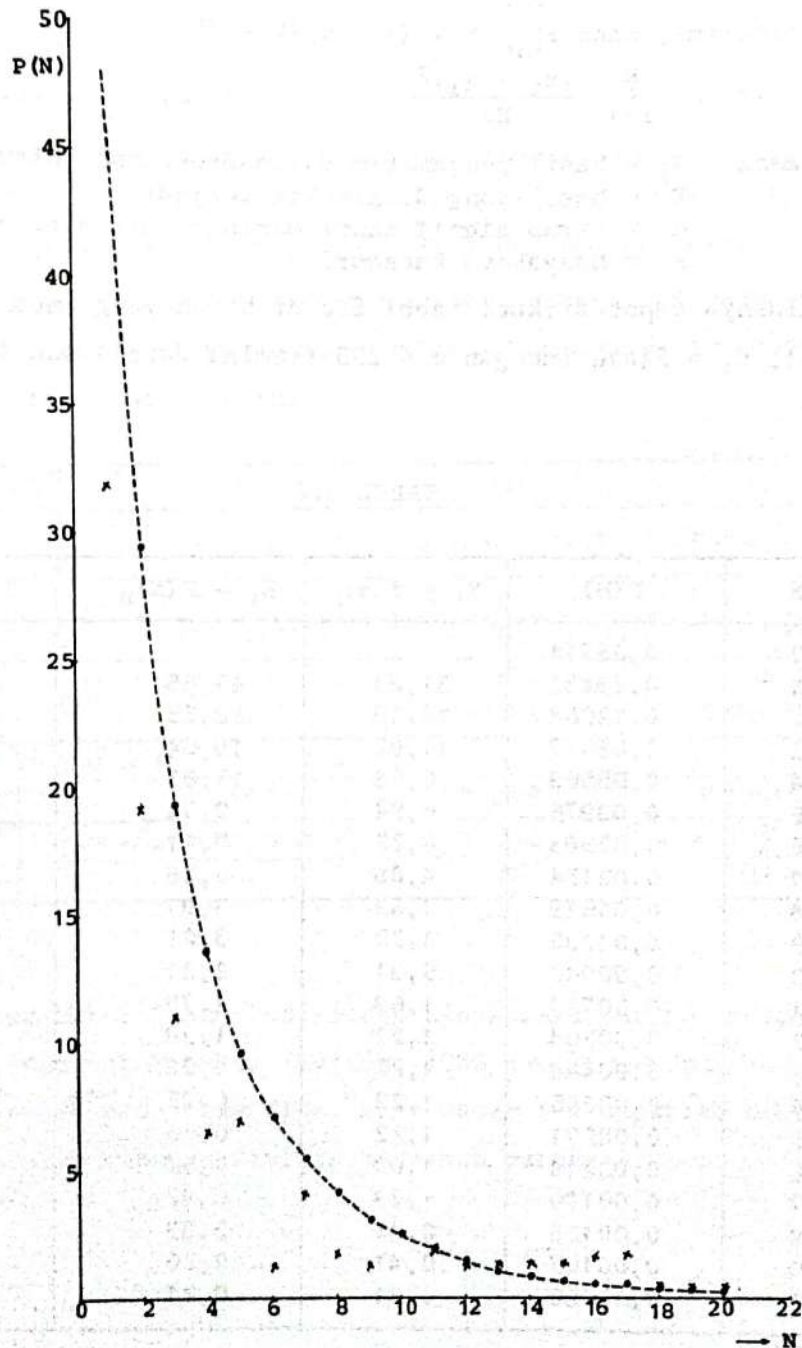
3.2 Penyusunan Distribusi

Untuk menentukan fungsi distribusi, pada tabel 3.1 tersebut nilai N mulai dari 0 (nol) sampai dengan 20 (dua puluh) yang mempunyai arti menurut tipe dan kelompoknya. Berdasarkan atas pengelompokan tersebut maka dapat disusun fungsi distribusi yang eksponensial, berbentuk :

$$P(N) = \frac{2}{3N + 5,6} e^{-N/5,6}$$

di mana konstanta 5,6 adalah nilai empiris.

Gambar 3.1 menyatakan grafik peluang $P(N)$ vs nomor klasifikasi (N). Dapat dibandingkan hasil secara empiris (-----) terhadap hasil pengamatan (x).



Gambar 3.1 :

Grafik peluang $P(N)$ vs nomor klasifikasi (N)

3.3 Uji Kesesuaian Distribusi

Fungsi distribusi yang diperoleh perlu uji diterima atau tidaknya. Uji kesesuaian dilakukan dengan prosedur hipotesa nol (H_0) dan hipotesa alternatif (H_1), yaitu :

$$H_0 = P(N) \quad \text{dan} \quad H_1 \neq P(N)$$

jika H_0 diterima, maka $\chi_{hit}^2 < \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$

jika H_1 diterima, maka $\chi_{hit}^2 > \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(X_i - E_i)^2}{E_i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, k$$

di mana X_i = hasil pengamatan dalam frekuensi relatif
 E_i = hasil yang diharapkan terjadi
 α = tarap signifikansi daripada uji hipotesa
 k = banyaknya katagori

Untuk jelasnya dapat diikuti tabel 3.2 di bawah yang memuat A , $P(N)$, $X_i = f(\%)$, $E_i = P(N)_n$ (dengan $n = 255$ (jumlah data)) dan χ^2

TABEL 3.2

N	P(N)	$X_i = f(\%)$	$E_i = P(N)_n$	χ^2
0	0,35714			
1	0,19453	31,83	47,65	5,2523
2	0,12063	19,18	29,55	3,6422
3	0,08017	11,02	19,64	3,7844
4	0,05563	6,53	13,63	3,6971
5	0,03976	6,94	9,74	0,8063
6	0,02903	1,22	7,11	4,8758
7	0,02154	4,08	5,28	0,2708
8	0,01619	1,63	3,97	1,3721
9	0,01230	1,22	3,01	1,0633
10	0,00942	5,31	2,31	3,8915
11	0,00727	1,63	1,78	0,0124
12	0,00564	1,22	1,38	0,0179
13	0,00440	1,22	1,08	0,0199
14	0,00345	1,22	0,85	0,1692
15	0,00271	1,22	0,66	0,4761
16	0,00214	1,63	0,52	2,3624
17	0,00170	1,63	0,42	3,5215
18	0,00135	0,41	0,33	0,0182
19	0,00107	0,41	0,26	0,0820
20	0,00086	0,41	0,21	0,1856
$\Sigma = 0,96693$			$\Sigma = 35,5210$	

Dari tabel distribusi χ^2 , terdapat $\chi^2_{(0,99,19)}$ bernilai 36,2 (lihat lampiran 6), sedang dari hitungan diperoleh $\chi^2_{hit} = 35,5210$. Dengan demikian H_0 diterima karena $\chi^2_{hit} < \chi^2(1-\alpha, k-1)$ dengan $\alpha = 1\%$.

Dan $P(N) = \frac{2}{3N+5,6} e^{-N/5,6}$ sesuai dengan distribusi amplitudo pulsa noise matahari.

4. PENUTUP

Telah diperoleh distribusi amplitudo pulsa noise matahari pada penerimaan gelombang 200 MHz dari Stasiun Pengamat Matahari Tanjungsari. Dari uji kesesuaian, model distribusi diterima dengan taraf signifikansi 1% untuk mengikuti distribusi eksponensial. Sebagai tambahan bahwa untuk setiap tahunnya terdapat perbedaan jumlah setiap tipe dan pengelompokannya. Dapat diikuti tabel berikut ini.

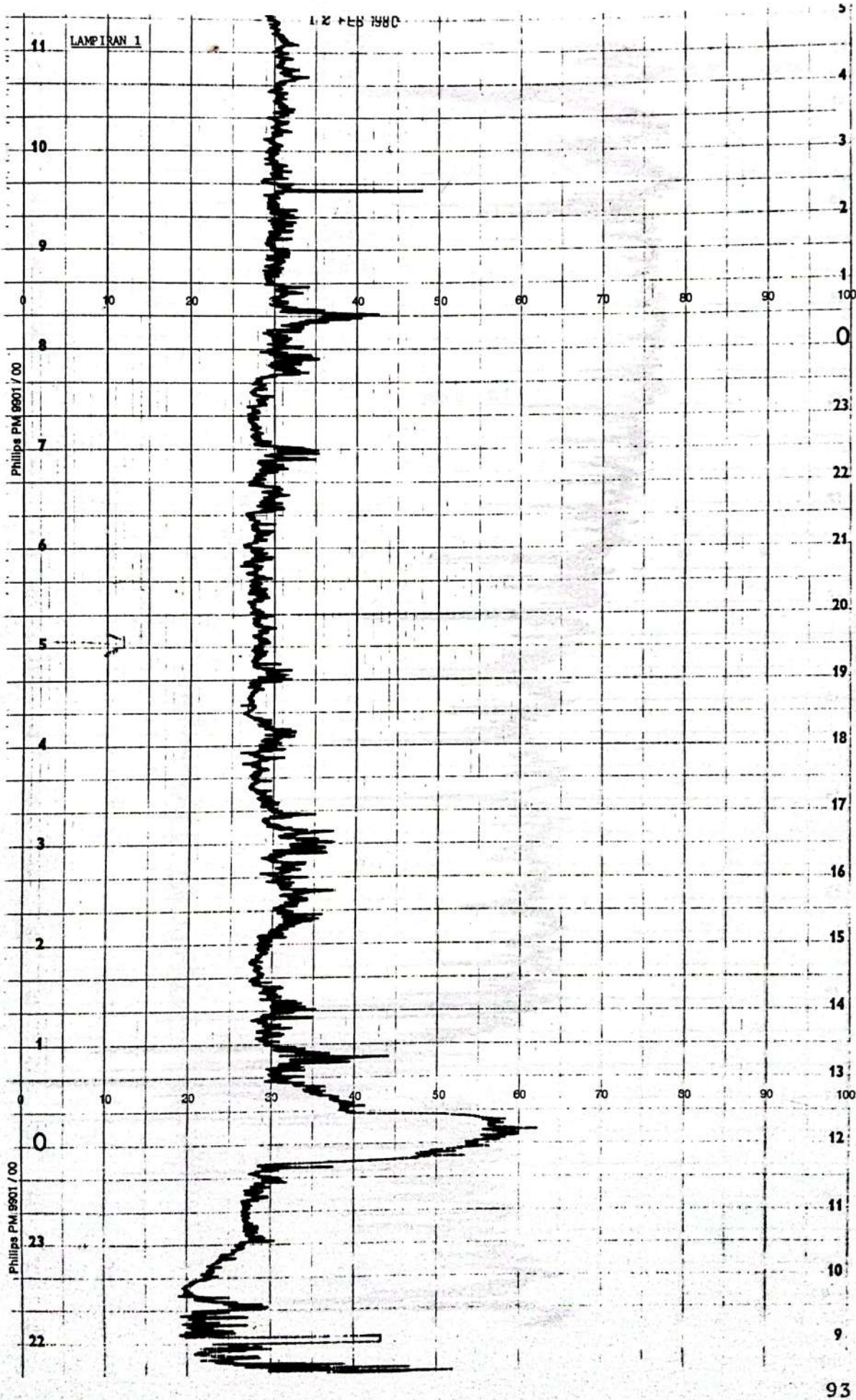
KELOMPOK	I	II								III					IV				JUMLAH DATA					
KLASIFIKASI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22
TAHUN																								
1980		13	6	3	4	6	1	6	1	2	8	2	1	-	2	-	1	2	-	-	-	-	-	58
JUMLAH		47 (72,4%)								13 (22,4%)					3 (5,2%)									
1981		46	30	12	7	10	2	2	1	1	5	2	2	3	1	3	3	2	1	1	1	-	-	136
JUMLAH		112 (82,4%)								16 (11,8%)					8 (5,9%)									
1982		19	11	11	5	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51
JUMLAH		51 (100%)								0 (0%)					0 (0%)									
1980-1982		78	47	27	16	17	3	10	4	3	13	4	3	3	3	3	4	4	1	1	1	-	-	245
JUMLAH		205								29					11									

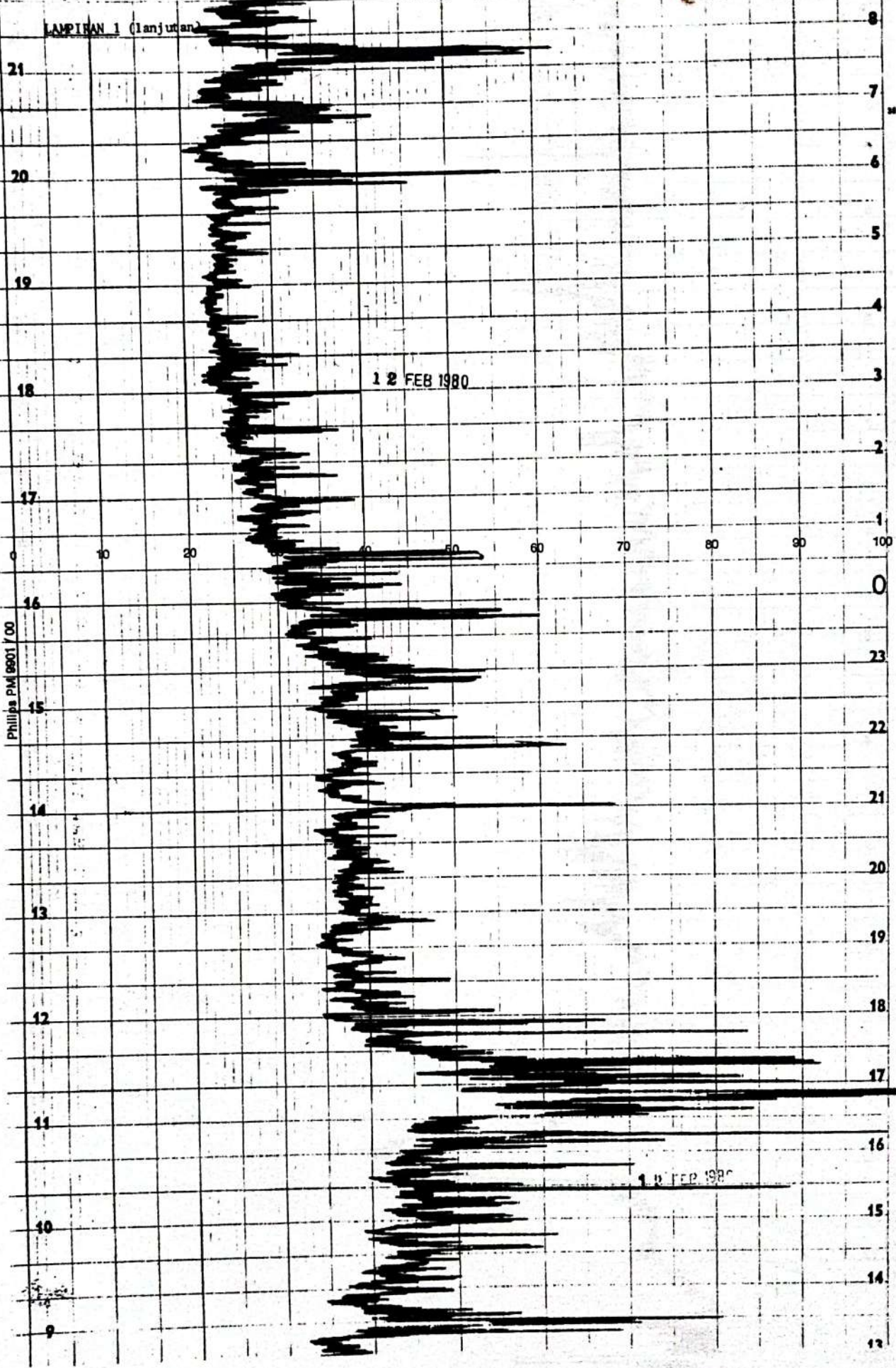
Terlihat bahwa untuk tahun 1982 sudah tidak terdapat lagi kelompok III dan kelompok IV, dan untuk tahun 1981 dan 1980 terlihat perbedaan dalam presentasi jumlah pada tiap tipe. Atas dasar ini dapatlah dikatakan bahwa tahun 1980 adalah tahun aktivitas maksimum matahari.

DAFTAR PUSTAKA

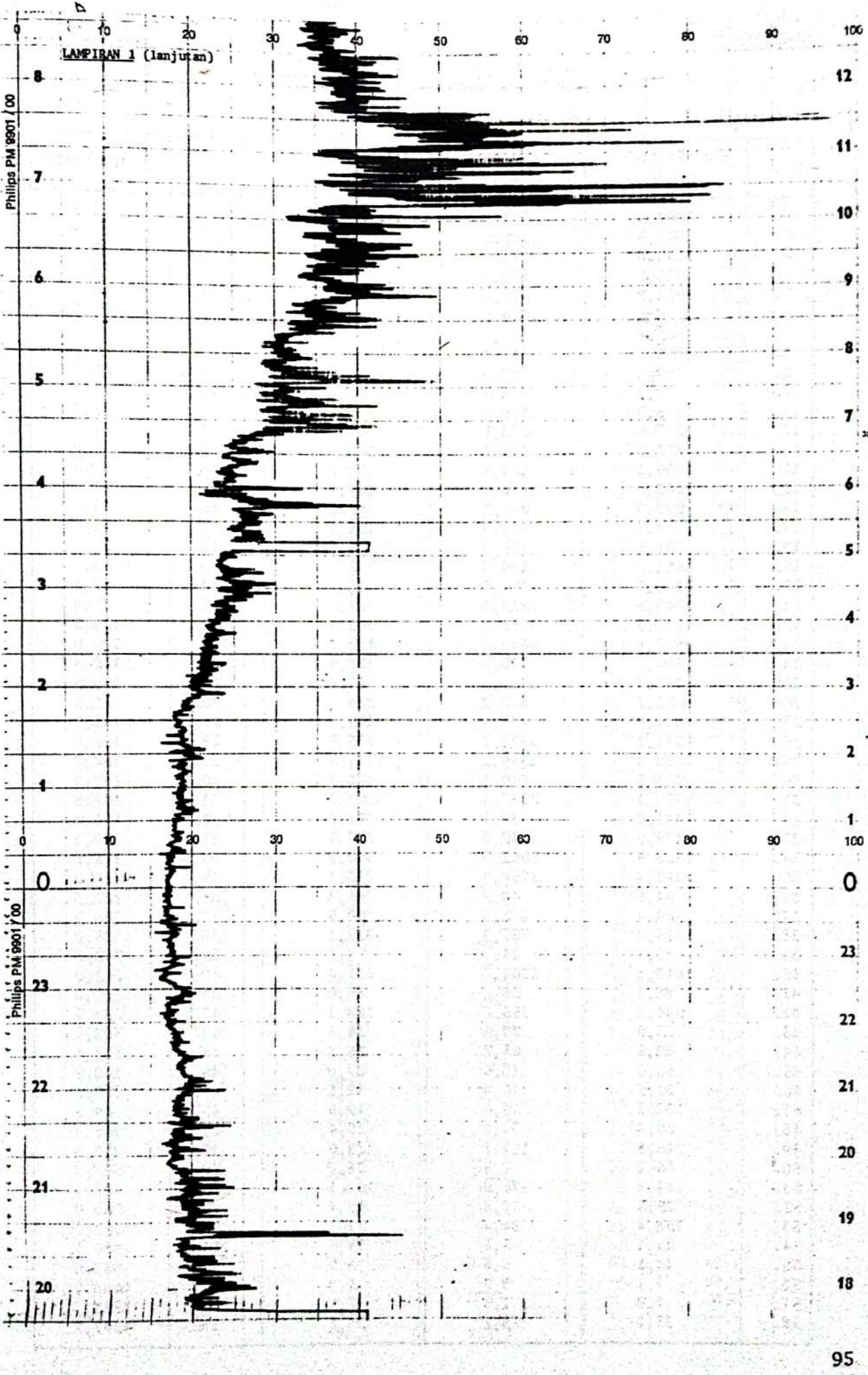
1. BENDAT J.S & PIERSOL AG :
"Random Data ; Analysis and Measurement",
Procedures Wiley-Interscience, 1971.
2. FOKKER A.D. : "Studies of Enhanced Solar Radio Emission at
Frequencies Near 200 MHz", Netherlands PTT, 1962.
3. KUNDU M.R. : "Solar Radio Astronomy", John Wiley and Son N.Y.
1965.
4. SOEDJANA : "Metoda Statistik", Tarsito Bandung, 1982
5. TAPPING K.F. : "Meter Wavelength Pulsating Burst Solar Noise S
Storms", Solar Physics, vol 59 No. 1, 1978.

- - - oo0oo - - -





34472



HASIL ANALISA PULSA NOISE MATAHARI
TAHUN 1980

NO.	PUNCAK PULSA Q maks	LEMAH PULSA Q min	A (AMPLITUDO) Q maks - Q min	NO.	A DIURUTKAN
1.	2001,5	1604,5	397	1.	2,5
2.	1827,5	1565,5	262	2.	3,8
3.	1211,0	931,0	280	3.	8,5
4.	715,0	480,0	235	4.	15,1
5.	901,8	679,0	222,8	5.	15,1
6.	1970,5	1044,0	926,5	6.	15,5
7.	605,8	437,0	168,8	7.	23,6
8.	3801,0	2313,0	1488	8.	26,3
9.	397,3	97,8	299,5	9.	26,4
10.	77,3	33,5	43,8	10.	28,7
11.	1646,0	1426,0	220,0	11.	29,1
12.	1214,5	1072,8	141,7	12.	34,4
13.	321,8	218,0	103,8	13.	35,0
14.	306,3	224,5	81,8	14.	37,0
15.	1283,5	1118,8	164,7	15.	43,8
16.	998,0	652,0	346,0	16.	46,4
17.	708,3	553,3	155,0	17.	49,6
18.	701,5	566,0	135,5	18.	50,5
19.	1661,0	1418,8	242,8	19.	53,7
20.	2110,8	1897,0	213,8	20.	77,4
21.	3149,8	2829,3	320,5	21.	81,8
22.	4033,5	3730,0	303,5	22.	103,3
23.	9922,4	9440,3	482,1	23.	129,0
24.	900,0	770,6	129,4	24.	129,4
25.	1163,7	1086,3	77,4	25.	135,5
26.	652,2	426,2	226	26.	135,5
27.	614,9	479,4	135,5	27.	141,7
28.	7331,2	6393,2	938,0	28.	155,0
29.	7633,4	3356,2	4277,2	29.	164,7
30.	723,5	549,1	174,4	30.	167,1
31.	5850,1	2287,1	3563,0	31.	168,8
32.	441,0	88,7	252,3	32.	174,4
33.	479,0	149,5	329,5	33.	189,1
34.	2623,6	2062,7	560,9	34.	213,8
35.	4481,4	3758,3	723,1	35.	220,0
36.	94,6	48,2	46,4	36.	222,8
37.	909,4	858,9	50,5	37.	226,0
38.	1115,0	787,9	327,1	38.	235,0
39.	43,8	14,7	29,1	39.	242,8
40.	1613,1	1301,7	311,4	40.	262,0
41.	88,2	53,2	35,0	41.	280,0
42.	944,8	755,7	189,1	42.	299,5
43.	55,0	20,6	34,4	43.	303,5
44.	89,5	63,2	26,3	44.	311,4
45.	50,0	13,0	37,0	45.	320,5
46.	31,5	16,4	15,1	46.	327,1
47.	103,2	53,6	49,6	47.	329,5
48.	60,4	34,0	26,4	48.	346,0
49.	246,8	117,8	129,0	49.	352,3
50.	36,2	7,5	28,7	50.	397,0
51.	241,4	74,3	167,1	51.	482,1
52.	25,5	10,4	15,1	52.	560,9
53.	138,4	84,7	53,7	53.	723,1
54.	21,1	5,6	15,5	54.	926,5
55.	12,3	3,8	8,5	55.	938,0
56.	7,1	3,3	3,8	56.	1488,0
57.	4,0	1,5	2,5	57.	3563
58.	33,8	15,2	23,6	58.	4277,2

HASIL ANALISA PULSA NOISE MATAHARI
TAHUN 1981

NO.	PUNCAK PULSA Q maks	LEMBAH PULSA Q min	A (AMPLITUDO) Q maks - Q min	NO.	A DIURUTKAN
1.	152,5	13,8	138,7	1.	3,0
2.	137,8	76,6	61,2	2.	3,8
3.	70,2	28,7	41,8	3.	4,8
4.	50,2	20,9	29,3	4.	4,9
5.	72,9	23,8	49,1	5.	6,3
6.	18,5	5,4	13,1	6.	6,9
7.	26,5	13,2	13,3	7.	9,0
8.	76,1	30,2	45,9	8.	9,5
9.	62,6	19,9	42,7	9.	10,0
10.	194,9	53,1	141,8	10.	13,0
11.	322,0	151,6	170,4	11.	13,1
12.	29,7	10,0	19,7	12.	13,3
13.	140,0	84,0	56,0	13.	13,5
14.	72,5	32,7	39,9	14.	13,7
15.	69,3	19,0	50,3	15.	14,8
16.	275,6	122,3	153,3	16.	14,8
17.	125,8	16,1	109,7	17.	15,1
18.	122,6	38,3	84,3	18.	15,2
19.	130,5	54,8	75,7	19.	15,3
20.	20,2	17,2	3	20.	15,6
21.	100,7	71,5	29,2	21.	16,1
22.	115,3	69,2	46,1	22.	16,5
23.	29,3	9,8	19,5	23.	16,6
24.	90,7	44,3	46,4	24.	17,2
25.	227,1	88,3	135,8	25.	17,5
26.	2122,6	1461,6	661,0	26.	17,6
27.	329,5	111,5	218,0	27.	19,5
28.	89,6	8,1	81,9	28.	19,6
29.	851,5	455,9	395,1	29.	19,7
30.	124,7	17,6	107,1	30.	20,6
31.	133,2	6,1	127,1	31.	21,2
32.	133,4	42,6	90,8	32.	21,8
33.	145,4	82,4	63,0	33.	23,2
34.	14,5	5,7	4,8	34.	25,2
35.	1013,9	521,0	492,9	35.	25,5
36.	92,0	66,5	25,5	36.	28,0
37.	73,5	31,0	42,5	37.	29,2
38.	56,7	41,5	15,2	38.	29,3
39.	26,2	11,4	14,8	39.	29,3
40.	1050,2	637,0	413,2	40.	31,0
41.	22,0	13,0	9,0	41.	31,0
42.	151,7	57,5	94,2	42.	31,5
43.	30,0	9,4	20,6	43.	32,2
44.	65,5	48,0	17,5	44.	32,7
45.	390,5	199,5	191	45.	35,0
46.	39,9	23,3	16,6	46.	36,6
47.	41,9	22,3	19,6	47.	37,7
48.	211,4	45,1	166,3	48.	38,5
49.	59,6	4,5	55,1	49.	39,7
50.	37,0	23,3	13,7	50.	39,9
51.	49,7	92,6	97,1	51.	40,1
52.	120,2	72,0	48,2	52.	41,8
53.	92,0	47,5	44,5	53.	42,5
54.	64,4	33,4	31	54.	42,7
55.	45,0	19,8	25,2	55.	43,0
56.	1074,0	47,1	1026,9	56.	44,5
57.	471,2	303,0	168,2	57.	45,9
58.	756,8	409,3	347,5	58.	46,1
59.	22,4	6,3	16,1	59.	46,4
60.	316,5	149,3	167,2	60.	47,4
61.	126,4	78,7	47,7	61.	47,7
62.	79,4	41,7	37,7	62.	48,2
63.	3818,0	2746,6	1071,4	63.	48,2
64.	22,4	7,6	14,8	64.	49,1
65.	274,0	124,0	150	65.	50,2
66.	39,7	23,2	16,5	66.	50,3
67.	1317,7	461,0	856,7	67.	52,8

LAMPIRAN 3 (lanjutan)

NO.	PUNCAK PULSA Q maks	LEMBAH PULSA Q min	A (AMPLITUDO) Q maks - Q min	NO.	A DIURUTKAN
68.	4347,3	2372,2	1975,1	68.	55,1
69.	80,9	44,6	36,3	69.	56,0
70.	95,4	66,1	29,3	70.	57,7
71.	121,6	93,2	68,4	71.	58,8
72.	117,3	100,1	17,2	72.	61,2
73.	139,5	65,5	71,0	73.	63,0
74.	9514,0	66,1	9447,9	74.	67,8
75.	5531,6	4417,6	1114,0	75.	68,4
76.	10068,2	7076,9	2991,3	76.	71,0
77.	12170,3	5208,0	6962,3	77.	71,5
78.	60,3	28,1	32,2	78.	75,7
79.	40,8	19,0	21,8	79.	81,9
80.	104,8	46,0	58,8	80.	84,3
81.	246,3	206,2	40,1	81.	84,8
82.	220,4	213,5	6,9	82.	86,9
83.	1052,8	948,3	104,5	83.	90,8
84.	298,0	155,5	43	84.	92,8
85.	444,2	386,5	57,7	85.	94,2
86.	31,6	14,0	17,6	86.	97,1
87.	938,2	815,9	122,3	87.	97,3
88.	108,3	60,1	48,2	88.	100,1
89.	7152,8	4155,9	2996,9	89.	104,5
90.	3956,6	3024,9	931,7	90.	107,1
91.	3627,5	2298,9	1328,6	91.	109,7
92.	293,4	221,9	71,5	92.	122,3
93.	47,1	15,6	31,5	93.	127,1
94.	94,2	16,4	67,8	94.	136,5
95.	287,7	190,4	97,3	95.	138,7
96.	35,5	20,2	15,3	96.	138,8
97.	14,7	9,8	4,9	97.	141,8
98.	18,1	14,3	3,8	98.	142,0
99.	60,4	45,3	15,1	99.	150,0
100.	24,0	17,7	6,3	100.	150,4
101.	42,6	27,0	15,6	101.	153,3
102.	101,0	70,0	31	102.	166,3
103.	86,4	36,2	50,2	103.	167,2
104.	55,9	42,9	13	104.	168,2
105.	62,5	49,0	13,5	105.	169,8
106.	831,1	539,8	291,3	106.	170,4
107.	61,2	8,4	52,8	107.	191,0
108.	21,0	11,5	9,5	108.	192,3
109.	55,0	20,0	35	109.	218,0
110.	25,0	15,0	10	110.	229,9
111.	85,4	62,2	23,2	111.	264,7
112.	1293,3	898,5	394,8	112.	291,3
113.	242,7	195,3	47,4	113.	347,5
114.	787,5	651,0	136,5	114.	371,4
115.	47,4	19,4	28,0	115.	394,8
116.	3314,7	2570,0	744,7	116.	395,1
117.	7505,0	4416,8	3088,2	117.	413,2
118.	1271,4	900,0	371,4	118.	492,9
119.	8427	603,5	823,9	119.	661,0
120.	1944,2	1268,9	675,3	120.	675,3
121.	1239,6	974,9	264,7	121.	749,7
122.	258,2	88,4	169,8	122.	823,9
123.	5477,0	4340,4	1136,6	123.	856,7
124.	5587,0	429,1	5157,9	124.	937,7
125.	679,7	537,7	142	125.	1026,9
126.	1022,8	792,1	229,9	126.	1071,4
127.	156,7	117,0	39,7	127.	1114,0
128.	435,8	351,0	84,8	128.	1136,6
129.	67,4	34,7	32,7	129.	1328,6
130.	228,1	128,0	100,1	130.	1975,1
131.	532,2	339,9	192,3	131.	2991,3
132.	178,5	140,0	38,5	132.	2996,9
133.	253,4	232,2	21,2	133.	3088,2
134.	138,5	45,7	92,8	134.	5157,9
135.	384,1	233,7	150,4	135.	6962,3
136.	517,4	430,5	86,9	136.	9447,9

LAMPIRAN 4

HASIL ANALISA PULSA NOISE MATAHARI
TAHUN 1982

NO.	PUNCAK PULSA Q maks	LEMBAH PULSA Q min	A (AMPLITUDO) Q maks - Q min	NO.	A DIURUTKAN
1.	10,5	0,2	10,3	1.	5,7
2.	209,7	40,5	169,2	2.	6,0
3.	8,0	2,0	6,0	3.	10,3
4.	15,0	4,5	10,5	4.	10,5
5.	53,5	18,4	35,1	5.	12,6
6.	288,2	75,5	212,7	6.	12,8
7.	130,4	57,3	73,1	7.	18,0
8.	93,3	20,0	73,3	8.	20,2
9.	217,0	113,1	103,9	9.	20,6
10.	25,3	4,7	20,6	10.	21,0
11.	22,0	9,4	12,6	11.	21,4
12.	54,9	20,0	34,9	12.	24,7
13.	67,2	34,3	32,9	13.	29,5
14.	154,4	49,1	105,3	14.	29,5
15.	106,5	36,3	70,2	15.	30,1
16.	16,5	3,7	12,8	16.	32,8
17.	115,5	24,6	90,9	17.	32,9
18.	104,7	16,8	87,9	18.	34,9
19.	87,2	23,3	63,9	19.	35,0
20.	202,3	99,7	102,6	20.	36,9
21.	123,5	45,0	78	21.	37,6
22.	198,7	63,5	135,2	22.	38,5
23.	150,3	24	126,3	23.	41,5
24.	658,0	384,2	273,8	24.	43,9
25.	36,3	14,9	21,4	25.	44,3
26.	365,5	151,0	214,5	26.	45,9
27.	457,5	211,5	246	27.	62,4
28.	77,5	36,0	41,5	28.	63,9
29.	47,0	17,5	29,5	29.	70,2
30.	94,5	14,5	80	30.	71,2
31.	24,5	3,5	21	31.	73,1
32.	49,9	13,0	36,9	32.	73,3
33.	31,5	2,0	29,5	33.	74,0
34.	7,7	2,0	5,7	34.	78,0
35.	46,5	8,0	38,5	35.	79,0
36.	105,4	43,0	62,4	36.	80,0
37.	45,6	15,5	30,1	37.	87,9
38.	77,0	33,1	43,9	38.	90,9
39.	54,3	8,4	45,9	39.	102,6
40.	59,1	21,5	37,6	40.	103,9
41.	100,3	29,1	71,2	41.	105,3
42.	159,8	42,5	117,3	42.	111,2
43.	129,0	55,0	74	43.	117,3
44.	36,2	16,0	20,2	44.	118,7
45.	28,5	10,5	18	45.	126,3
46.	65,3	32,5	32,8	46.	135,2
47.	62,1	37,4	24,7	47.	169,2
48.	71,3	27,0	44,3	48.	212,7
49.	94,9	15,9	79	49.	214,5
50.	193,9	75,2	118,7	50.	246,0
51.	200,7	89,5	111,2	51.	273,8

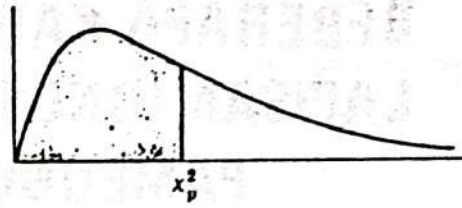
LAMPIRAN 5

DATA AMPLITUDO (DIURUTKAN)
UNTUK 3 TAHUN (1980 s/d 1981)

NO.	A (DIURUTKAN)	NO.	A (DIURUTKAN)	NO.	A (DIURUTKAN)	NO.	A (DIURUTKAN)	NO.	A (DIURUTKAN)
1.	2,5	50.	23,2	99.	46,1	148.	102,6	197.	235,0
2.	3,0	51.	23,6	100.	46,4	149.	103,8	198.	242,8
3.	3,8	52.	24,7	101.	46,4	150.	103,9	199.	246,0
4.	3,8	53.	25,2	102.	47,4	151.	104,5	200.	262,0
5.	4,8	54.	25,5	103.	47,7	152.	105,3	201.	264,7
6.	4,9	55.	26,3	104.	48,2	153.	107,1	202.	273,8
7.	5,7	56.	26,4	105.	48,2	154.	109,7	203.	280,0
8.	6,0	57.	28,0	106.	49,1	155.	111,2	204.	291,3
9.	6,3	58.	28,7	107.	49,6	156.	117,3	205.	299,5
10.	6,9	59.	29,1	108.	50,2	157.	118,7	206.	303,5
11.	8,5	60.	29,2	109.	50,3	158.	122,3	207.	311,4
12.	9,0	61.	29,3	110.	50,5	159.	126,3	208.	320,5
13.	9,5	62.	29,3	111.	52,8	160.	127,1	209.	327,1
14.	10,0	63.	29,5	112.	53,7	161.	129,0	210.	329,5
15.	10,3	64.	29,5	113.	55,1	162.	129,4	211.	346,0
16.	10,5	65.	30,1	114.	56,0	163.	135,2	212.	347,5
17.	12,6	66.	31,0	115.	57,7	164.	135,5	213.	352,3
18.	12,8	67.	31,0	116.	58,8	165.	135,5	214.	371,4
19.	13,0	68.	31,5	117.	61,2	166.	136,5	215.	394,8
20.	13,1	69.	32,2	118.	62,4	167.	138,7	216.	395,1
21.	13,3	70.	32,7	119.	63,0	168.	138,8	217.	397,0
22.	13,5	71.	32,8	120.	63,9	169.	141,7	218.	413,2
23.	13,7	72.	32,9	121.	67,8	170.	141,8	219.	482,1
24.	14,8	73.	34,4	122.	68,4	171.	142,0	220.	492,9
25.	14,8	74.	34,9	123.	70,2	172.	150,0	221.	560,9
26.	15,1	75.	35,0	124.	71,0	173.	150,4	222.	661,0
27.	15,1	76.	35,0	125.	71,2	174.	153,3	223.	675,3
28.	15,1	77.	35,0	126.	71,5	175.	155,0	224.	723,1
29.	15,2	78.	36,3	127.	73,1	176.	164,7	225.	744,7
30.	15,3	79.	36,9	128.	73,3	177.	166,3	226.	823,9
31.	15,5	80.	37,0	129.	74,0	178.	167,1	227.	856,7
32.	15,6	81.	37,6	130.	75,7	179.	167,2	228.	926,5
33.	16,1	82.	37,7	131.	77,4	180.	168,2	229.	937,7
34.	16,5	83.	38,5	132.	78,0	181.	168,8	230.	938,0
35.	16,6	84.	38,5	133.	79,0	182.	169,2	231.	1026,9
36.	17,2	85.	39,7	134.	80,0	183.	169,8	232.	1071,4
37.	17,5	86.	39,9	135.	81,8	184.	170,4	233.	1114,0
38.	17,6	87.	40,1	136.	81,9	185.	174,4	234.	1136,6
39.	18,0	88.	41,5	137.	84,3	186.	189,1	235.	1328,6
40.	19,5	89.	41,8	138.	84,8	187.	191,0	236.	1488,0
41.	19,6	90.	42,5	139.	86,9	188.	192,3	237.	1975,1
42.	19,7	91.	42,7	140.	87,9	189.	212,7	238.	2991,3
43.	20,2	92.	43,0	141.	90,8	190.	213,8	239.	2996,9
44.	20,6	93.	43,8	142.	90,9	191.	214,5	240.	3088,2
45.	20,6	94.	43,9	143.	92,8	192.	218,0	241.	3563,0
46.	21,0	95.	44,3	144.	94,2	193.	220,0	242.	4227,2
47.	21,2	96.	44,5	145.	97,1	194.	222,8	243.	5157,9
48.	21,4	97.	45,9	146.	97,3	195.	226,0	244.	6962,3
49.	21,8	98.	45,9	147.	100,1	196.	229,9	245.	9447,9

LAMPIRAN 6

Nilai Persentil
Untuk Distribusi χ^2
 $V = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)



V	$\chi^2_{0,999}$	$\chi^2_{0,99}$	$\chi^2_{0,975}$	$\chi^2_{0,95}$	$\chi^2_{0,90}$	$\chi^2_{0,75}$	$\chi^2_{0,50}$	$\chi^2_{0,25}$	$\chi^2_{0,10}$	$\chi^2_{0,05}$	$\chi^2_{0,025}$	$\chi^2_{0,01}$	$\chi^2_{0,005}$
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,016	0,004	0,001	0,0002	0,000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,051	0,0201	0,010
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	1,24	0,872	0,676
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73
10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	3,25	2,56	2,16
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,82	3,05	2,60
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	4,40	3,57	3,07
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	5,01	4,11	3,57
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	5,63	4,66	4,07
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	8,91	7,63	6,84
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	12,4	10,9	9,89
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	13,8	12,2	11,2
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	14,6	12,9	11,8
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3	22,7	18,9	16,9	15,3	13,6	12,5
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	16,0	14,3	13,1
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	16,8	15,0	13,8
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3	33,7	29,1	26,5	24,4	22,2	20,7
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,4	67,0	59,3	52,3	46,5	43,2	40,5	37,5	35,5
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

Sumber : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution, Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).