

STUDI PERBANDINGAN DISTRIBUSI INDEKS K GEOMAGNET ANTARA STASIUN BIAK DENGAN MAGNETOMETER DIGITAL DAN STASIUN TANGERANG DENGAN MAGNETOMETER ANALOG

Anwar Santoso dan Sity Rachyany
Peneliti Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa, LAPAN

ABSTRACT

There are two known K index calculation methods based on type of magnetometer used, i. e. computerized method such as in Biak station that uses digital magnetometer and hand scale method such as in Tangerang station that uses analog magnetometer. In this paper we compare the K index distribution between Biak and Tangerang stations using the data during 1993-1998. We obtained that K index distribution for $K < 2$ value more dominant in Biak station than in Tangerang station. Otherwise, for $K > 2$ it is more dominant in Tangerang station than in Biak station. Furthermore, in general the K index amplitude in Tangerang station is more higher than that in Biak station. From this result, we conclude that the difference between K index distribution pattern in Biak and Tangerang stations is due to the difference of method used in the K index calculation.

ABSTRAK

Dalam kegiatan perhitungan indeks K dikenal adanya 2 metode bergantung jenis/tipe magnetometranya yaitu metode komputerisasi untuk jenis/tipe magnetometer digital, contohnya di stasiun Biak dan metode *handscale* untuk jenis/tipe magnetometer manual, contohnya di stasiun Tangerang. Dalam makalah ini dilakukan studi perbandingan distribusi harga indeks K antara stasiun Biak dengan Tangerang menggunakan data sepanjang tahun 1993-1998. Dari analisis data diperoleh bahwa di stasiun Biak, distribusi indeks K untuk nilai $K < 2$ lebih dominan. Sebaliknya di stasiun Tangerang, distribusi indeks K untuk nilai $K > 2$ lebih dominan. Selain itu, amplitudo indeks K di stasiun Tangerang relatif lebih besar daripada di stasiun Biak. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa pola distribusi indeks K antara stasiun Biak dan Tangerang sedikit berbeda diduga karena adanya perbedaan metode dalam perhitungan indeks K.

1 PENDAHULUAN

Indeks K diperoleh pada masing-masing stasiun yang menyatakan kondisi/variasi medan geomagnet lokal di sekitar stasiun tersebut. Dengan kata lain, indeks K merupakan indeks yang menggambarkan perilaku medan geomagnet lokal di sekitar stasiun tersebut. Adapun yang melatarbelakangi kegiatan ini adalah studi pola distribusi indeks K

di Indonesia dengan menggunakan data indeks K dari stasiun Biak (koordinat geomagnet 207.30° BT; 12.18° LS) dengan jenis/tipe magnetometranya adalah digital dan stasiun Tangerang (koordinat geomagnet 175.4° BT; 17.60° LS) dengan jenis/tipe magnetometranya adalah analog. Alasan menggunakan data dari kedua stasiun adalah rnenpertimbangkan kondisi data indeks K yang cukup bagus dan relatif panjang dari kedua stasiun.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola distribusi indeks K di Wilayah Indonesia yang dipertunjukkan oleh data indeks K stasiun Biak dan Tangerang.

2 DATA DAN METODOLOGI

Data yang digunakan adalah data indeks K harian stasiun (1 hari ada 8 data dengan interval per-3-jam) Biak dan Tangerang sepanjang tahun 1993 sampai tahun 1998. Dari seleksi awal data didapatkan bahwa kondisi data relatif cukup lengkap (ada beberapa data kosong tetapi tidak terlalu banyak).

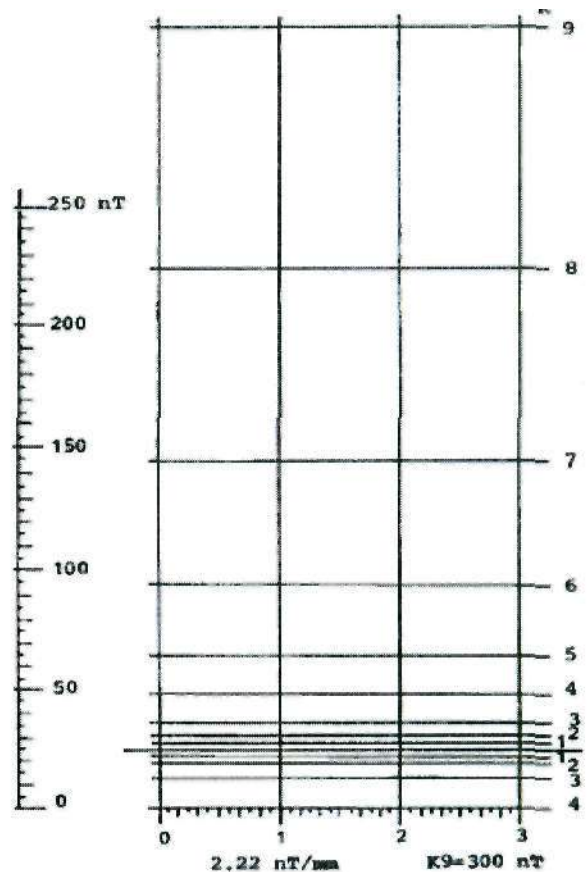
Indeks K adalah indeks aktivitas medan geomagnet 3 jam-an yang menyatakan kondisi dan ciri-ciri lokal setempat. Indeks ini pertama kali dibuat pada tahun 1938 berdasarkan data geomagnet dari stasiun Niemegek ($52^{\circ}04' N$, $12^{\circ}.40' E$). Indeks ini mulai digunakan bulan September 1939 oleh IATME (*International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity*) yang sekarang bernama IAGA (*International Association for Geomagnetism and Aeronomy*). Dalam penentuan indeks K dikenal adanya dua metode, yaitu metode digital (komputerisasi atau FMI) dan metode analog (*handscale*). Kedua metode tersebut sangat dipengaruhi oleh jenis/tipe magnetometer yang digunakan dalam pengamatan variasi medan geomagnet.

Sampai saat ini, dasar penentuan harga indeks K adalah dari selisih antara maksimum variasi komponen H dengan minimumnya dalam setiap interval waktu 3 jam-an. Selisih ini dinotasikan dengan R atau sering dikatakan beda maksimum dalam satuan nT dan dikonversikan ke harga indeks K. Untuk jenis/tipe magnetometer analog maka konversi dilakukan dengan bantuan mistar skala konversi indeks K, seperti ditunjukkan pada Gambar 2-1.

Sedangkan untuk jenis/tipe magnetometer digital maka konversi dilaku-

kan melalui algoritma pemrograman berdasarkan pada Tabel 2-1, dan Tabel 2-2.

Dari Tabel 2-2, apabila beda maksimum = $0 < R < 3$ nT, maka K berharga 0, bila beda maksimum = $12 < R < 24$, maka K berharga 3 dan seterusnya K berharga 9 dengan beda maksimum = $300 < R < \dots$. Berkenaan dengan K = 9, salah satu peristiwa gangguan magnet terbesar dalam sejarah geomagnet pada tanggal 16 April 1938 dalam interval 06 - 09 UT dipakai sebagai batas bawah R untuk harga K = 9 yaitu R = 300. Di samping indeks K, ada indeks lain yang juga menyatakan kondisi variasi medan geomagnet di area tersebut dinamakan indeks Kp (indeks K planetari). Indeks ini diperoleh dari superposisi indeks K stasiun-stasiun yang terletak di sekitar lintang 45° - 60° belahan bumi utara dan selatan.



Gambar 2-1: Contoh salah satu mistar skala konversi indeks K secara manual (Recopy from Ruhimatdkk, 1992)

Tabel2-1:TABEL SKALA BATAS BAWAH-ATAS INDEKS K BERDASARKAN HARGA R (nT) UNTUK BEBERAPA STASIUN ACUAN DI BERBAGAI LINTANG (RECOPY FROM RUHIMAT DKK., 1992)

Observatorium	Koord. Geoaagnet		indeks-K									
	LIntang	Bujur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Godhavn	64.1	032.5	0	15	30	60	120	210	360	600	1000	1500
Sitka	60.0	275.4	0	10	20	40	80	140	240	400	660	1000
Huancayo	-00.6	353.8	0	6	12	24	48	85	145	240	400	600
Fredericks burg	49.6	349.9	0	5	10	20	40	TO	120	200	330	500
Tucson	40.4	312.2	0	4	8	16	30	50	85	140	230	350
Honolulu	21.1	266.5	0	3	6	12	24	40	70	120	200	300

Tabel2-2:TABEL KONVERSI DARI HARGA R (nT) KE HARGA INDEKS DARI STASIUN HONOLULU YANG UMUMNYA DIPAKAI SEBAGAI ACUAN OLEH STASIUN DI DAERAH LINTANG RENDAH DALAM PENENTUAN INDEKS K (RECOPY FROM RUHIMAT DKK., 1992)

Stasiun Acuan Lintang Rendah - Honolulu (11,78° N; 93,5° E)										
K	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R	0	3	6	12	24	40	70	120	200	300

Adapun langkah-langkah kerja dalam kegiatan ini sebagai berikut

- Pengumpulan data indeks K dari stasiun Biak dan Tangerang sepanjang tahun 1993 sampai tahun 1998.
- Menghitung jumlah kemunculan tiap besar indeks K ($K = 0, 1, \dots, 9$) dalam tiap interval waktu (3 Jam 1 = interval waktu pukul 00-02 UT, 3-Jam-2= interval waktu pukul 03-05,, 3-Jam-8 = interval waktu pukul 21-23 UT) masing-masing tahun.
- Tabulasi hasil dari langkah b, kemudian membuat grafik dari hasil tersebut.
- Analisis pola distribusi dari kedua stasiun baik melalui hasil tabel maupun grafik.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

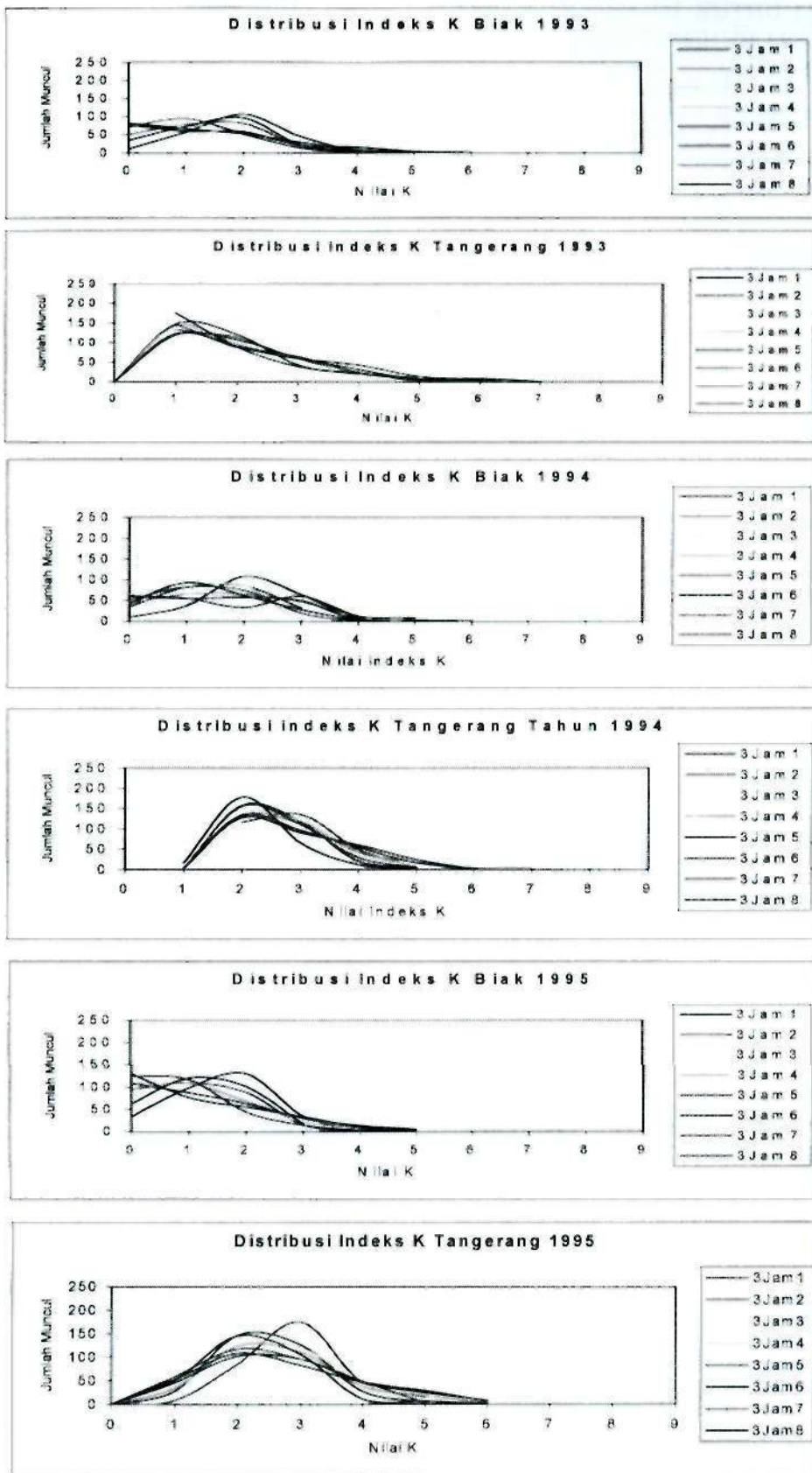
Hasil pengolahan data ditampilkan pada Gambar 3-1 dan Gambar 3-2.

Analisis terhadap Gambar 3-1 dan Gambar 3-2 diperoleh bahwa indeks K dengan $K = 0$ dan $K = 1$ lebih dominan terjadi di stasiun Biak daripada di stasiun Tangerang. Dari gambar tersebut tampak bahwa hampir seluruh pola dari indeks K stasiun Tangerang berada di sekitar nilai $K = 3$ ke atas, sebaliknya puncak

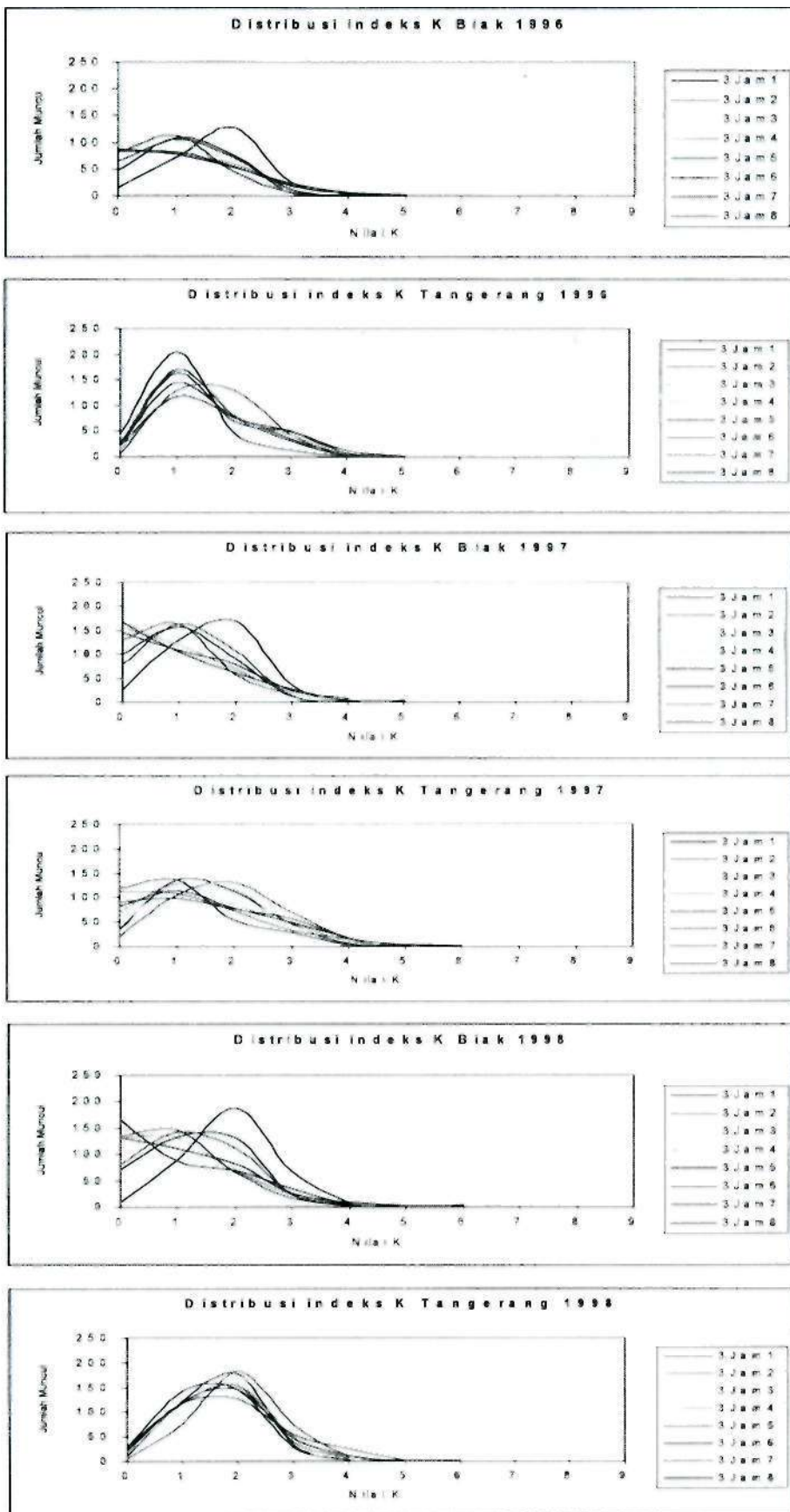
pola dari indeks K stasiun Biak berada di sekitar nilai $K < 2$. Selain itu tampak bahwa hampir seluruh grafik indeks K dari stasiun Biak berawal di atas angka 10 sedangkan awal grafik indeks K dari stasiun Tangerang umumnya berada di sekitar angka 0. Dengan kata lain bahwa distribusi indeks K di stasiun Biak dan stasiun Tangerang memiliki pola yang sedikit berbeda.

Fenomena ini diduga ditimbulkan oleh lingkungan lokal masing-masing stasiun yang sangat berbeda dan jenis/ tipe magnetometer yang berbeda. Secara teori, seharusnya pola distribusi kedua stasiun tersebut tidaklah jauh berbeda karena keduanya terletak pada selisih lintang yang tidak jauh berbeda, walaupun beda bujur keduanya relatif cukup besar. Untuk bahan tambahan analisis, selanjutnya dilakukan pengeplotan total indeks K harian (bukan per 3-jam-an). Hasilnya ditampilkan pada Gambar 3-3.

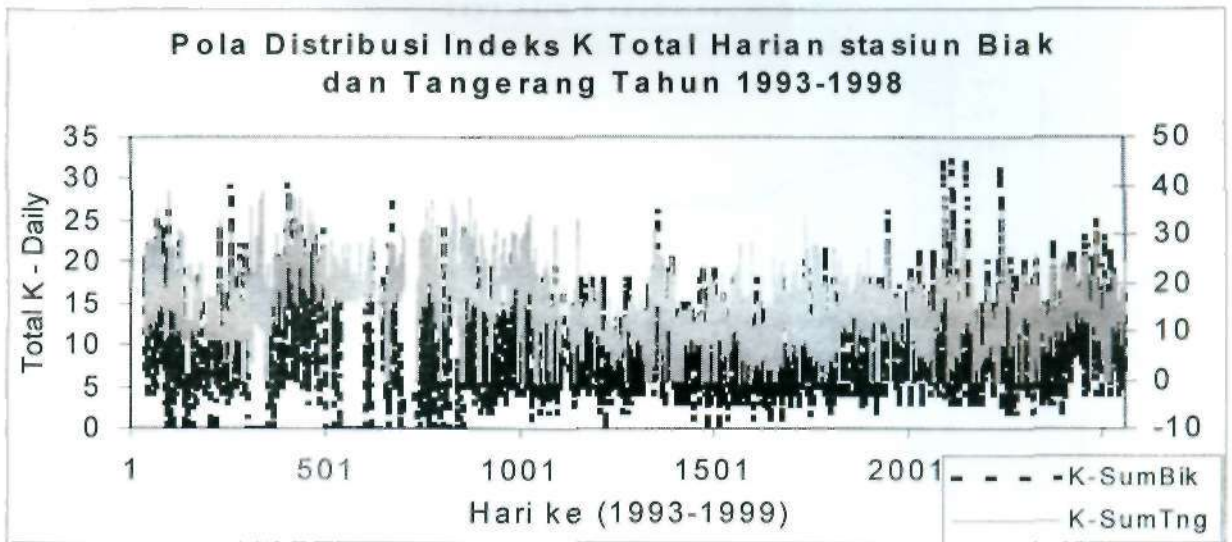
Dari Gambar 3-3, terlihat bahwa amplitudo nilai K stasiun Tangerang berada di atas stasiun Biak. Hal ini semakin mempertegas bahwa terdapat sedikit perbedaan pola distribusi indeks K antara stasiun Biak dan Tangerang.



Gambar 3-1: Grafik pola distribusi indeks K di stasiun Biak dan Tangerang pada masing-masing interval waktu per-3-jam-an (3-Jam-1 : pukul 00-02UT, 3-Jam-2 : pukul 03-05UT, ..., 3-Jam-8 : pukul 21-23UT) dari tahun 1993 sampai 1995



Gambar 3-2: Grafik pola distribusi indeks K di stasiun Biak dan Tangerang pada masing-masing interval waktu per-3-jam-an (3-Jam-1: pukul 00-02UT, 3-Jam-2: pukul 03-05UT, ..., 3-Jam-8 : pukul 21-23UT) dari tahun 1996 sampai 1998



Gambar 3-3: Pola distribusi indeks K total harian antara stasiun Biak dan Tangerang sepanjang tahun 1993 sampai 1998

4 KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi indeks K untuk nilai $K < 2$ lebih dominan terjadi di stasiun Biak daripada di stasiun Tangerang. Sedangkan untuk nilai $K > 2$ distribusi indeks K lebih dominan terjadi di stasiun Tangerang. Selain itu disimpulkan bahwa pola distribusi indeks K di stasiun Biak dan stasiun Tangerang sedikit berbeda. Faktor lokal (stasiun Biak dikenal sebagai daerah anomali) dan jenis/tipe magnetometer diduga sebagai sumber perbedaan.

DAFTAR RUJUKAN

- Bitterly ML, Menvielle ML, Bitterly J., Berthelier A., 2006. *A Comparison between computer derived (FMI method) and Hand scale K indices at Port Aux Francais and Port Alfred French Observatories*, dari <http://www.cetp.ipsl.fr/> tanggal 27 Maret.
- Ruhimat ML, Sobari O, Indra Satria E., 1992. *Menentukan Indeks-K untuk Stasiun Geomagnet Watukosek*, Majalah LAPAN.