



JURNAL SAINS DIRGANTARA

LAPAN

SPACE SCIENCE JOURNAL

Volume : 01

Nomor : 02 NOPEMBER 1992

ISSN : 0126 - 9636

-
- | | |
|---|----|
| * MENENTUKAN INDEK-K UNTUK STASIUN GEOMAGNET WATUKOSEK | 3 |
| <i>Mamat Ruhimat
Eddy Indra Satria
Obay Sobari
Farida Safarina Zen</i> | |
| * ESTIMASI INTENSITAS MEDAN LISTRIK DI IONOSFER BERDASARKAN DATA PENGAMATAN MEDAN MAGNET BUMI PADA SAAT TERJADINYA SUBSTORM | 19 |
| <i>Sarmoko Saroso</i> | |
| * GELOMBANG ELF/VLF SELAMA STORM SUDDEN COMMENCEMENT DI MAGNETOSFER PADA TANGGAL 29 OKTOBER 1978 | 26 |
| <i>Sri Kaloka Prabotosari</i> | |
| * EFEK GELOMBANG KEJUT DI DALAM ANDIN SURYA | 38 |
| <i>Sri Suhartini</i> | |
| * HUBUNGAN RAPAT FLUKS EMISI RADIO MATAHARI DENGAN BILANGAN SUNSPOT DAN PREDIKSINYA PADA SIKLUS KE - 22 | 51 |
| <i>S.L. Manurung</i> | |
| * PENGARUH DINAMIKA ATMOSFER PADA TRANSPORTASI OZON DI LAPISAN STRATOSFER | 65 |
| <i>L. Sarinah P.</i> | |
-

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL

Jl. Dr. Junjuran No.133, Bandung 40173

INDEK-K UNTUK STASIUN GEOMAGNET WATUKOSEK

Mamat Ruhimat *, Eddy Indra Satria *,
Obay Sobari *, Farida Safarina Zen *

RINGKASAN

Skala kuasi-logaritmik atau skala-K stasiun geomagnetik Watukosek telah dilihat dengan batas bawah $K=9$ 300 gamma. Dengan menggunakan Skala -K tersebut dan magnetogram normal rata-rata dari 5 hari tenang internasional ditentukan Indeks-K harian stasiun geomagnetik Watukosek.

Indeks-K stasiun geomagnetik Watukosek untuk bulan Oktober dan Nopember 1987 bervariasi dari 0 sampai dengan 6, dengan tingkat gangguan geomagnetik harian rata-rata (ΣK) pada masing-masing bulan tersebut adalah 22,6 dan 22,9.

ABSTRACT

The K-Scale or the quasi logarithmic scale of Watukosek geomagnetic observatory has been determined where the lowest limit of $K=9$ is 300 gammas. Using the K-scale and the normal magnetogram average of 5 quiet international days, the daily K-index of Watukosek geomagnetic observatory is derived.

The Daily K-index of Watukosek geomagnetic observatory for October and November 1987 varies from 0 to 6, and the mean daily geomagnetic disturbances are 22,6 and 22,9 respectively.

1. PENDAHULUAN

Sejak medan geomagnet mempunyai peranan penting tidak hanya dalam studi magnet sendiri tetapi khususnya dalam medan yang berkaitan dengan solar terrestrial, banyak indeks telah dibuat untuk mengukur aktivitas geomagnet dan aktivitas matahari. Salah satu indeks yang digunakan untuk mengetahui tingkat gangguan geomagnet yang terjadi akibat adanya variasi medan geomagnet yang disebabkan oleh perubahan harian geomagnet dinamakan Indeks-K atau dikenal pula dengan indeks Interval 3 jam.

Untuk menentukan Indeks-K suatu stasiun geomagnet diperlukan skala kuasi-logaritmik yang merupakan konversi dari kuat medan magnet ke Indeks-K. Indeks-K diperoleh dengan cara memilih data variasi medan geomagnet maksimum dalam selang waktu 3 jam, kemudian dari harga variasi tersebut

* Peneliti Bidang Matahari dan Lingkungan antariksa.

dibandingkan dengan amplitudo R dari tabel, sehingga diperoleh satu harga Indeks-K untuk selang waktu 3 jam.

Dalam paper ini dibahas tentang penentuan skala Indeks-K untuk stasiun geomagnet Watukosek secara manual, dan juga menentukan 5 hari tenang Internasional (IQ = International Quiet Day), dan 5 hari terganggu (ID = International Disturbance Day) untuk setiap bulannya. Untuk mempercepat proses perhitungannya dibuat program perhitungan Indeks-K.

2. VARIASI MEDAN GEOMAGNET

Intensitas dan arah medan geomagnet berubah secara lambat dan tidak beraturan. Variasi (perubahan) intensitas itu dapat berubah dalam bentuk perubahan secular, perubahan harian-matahari (solar diurnal), perubahan harian-bulan (lunar diurnal), dan perubahan yang diakibatkan badai magnet.

Variasi secular adalah perubahan deklinasi secara lambat yang lamanya dapat lebih dari puluhan atau ratusan tahun. Variasi harian adalah perubahan medan magnet yang mempunyai osilasi kecil tetapi cepat (rapid) dan mempunyai pengulangan/periodik sekitar satu hari dengan amplitudo rata-rata sekitar 25 gamma. Variasi ini direkam secara kontinu di observatorium magnet. Pada umumnya di setiap observatorium perekaman menunjukkan dua tipe yaitu hari tenang dan hari terganggu. Variasi hari tenang adalah licin, kontinu dan variasi amplitudo rendah, sedangkan variasi hari terganggu adalah kurang kontinu dan dihubungkan dengan badai magnet. Gambar 2.1. menunjukkan suatu magnetogram yang direkam pada hari tenang di Observatorium Magnet Tucson, Ariz. Dalam rekaman ini ditunjukkan intensitas horizontal, vertikal dan deklinasi. Analisa dari perekaman variometer pada hari tenang magnet menunjukkan suatu pengulangan lamanya 24 jam yang hanya bergantung pada waktu lokal dan lintang geografi. Karena pengulangan ini berhubungan dengan rotasi bumi terhadap matahari, maka variasinya dinamakan variasi harian matahari (solar diurnal variation). Range rata-rata variasi intensitas magnet ini adalah kira-kira 30 gamma, amplitudonya akan meningkat pada saat musim panas. Komponen lain adalah variasi periodik intensitas magnet yang mempunyai amplitudo 1/15 dari variasi harian matahari dan periodenya mendekati 25 jam. Variasi komponen ini berhubungan dengan rotasi bumi terhadap bulan dan variasinya dinamakan variasi harian bulan (lunar diurnal variation).

Besar dan kecilnya variasi medan geomagnet ini akan berpengaruh terhadap lapisan ionosfer. Tetapi sejauh mana pengaruhnya, hal ini tergantung dari tingkat gangguannya. Untuk mengetahui tingkat gangguan medan geomagnet perlu dibuat suatu klasifikasi, misalnya dalam hal ini adalah Indeks-K.

3. INDEK-K

Indek ini adalah Indeks 3 jam-an yang dibuat untuk mengukur variasi irreguler pada normal magnetogram. Indeks ini mulai digunakan bulan September 1939 oleh IATME (International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity) yang sekarang disebut IAGA (International Association for Geomagnetism and Aeronomy). Indeks-K ini dapat bertindak sebagai suatu ukuran kecepatan radiasi korpuskular surya yang didasarkan pada aktivitas intensitas geomagnet dari arus listrik pada lapisan ionosfer.

Setiap observatorium menggunakan bilangan bulat 0 sampai dengan 9 untuk setiap interval 3 jam, dalam satu hari mulai dari 00.00, 03.00, 09.00, ..., 21.00 UT. Skala ini menentukan Indeks-K dengan memberikan batas pada daerah amplitudo R , yang diukur dalam satuan gamma. Untuk masing-masing elemen magnet (komponen-komponen magnet H , D , Z , atau X , Y , Z) perbedaan antara penyimpangan variasi harian kontinu pada interval 3 jam yang tertinggi dan terendah disebut sebagai range R . Harga yang terbesar dari harga-harga ini atau elemen yang paling terganggu digunakan sebagai basis untuk K sampai tahun 1963, tetapi IAGA merekomendasikan bahwa mulai 1 April 1964 komponen Z tidak digunakan untuk mengukur Indeks-K range 3 jam kecuali oleh observatory Kp standard, karena untuk komponen Z efek induksi bumi yang disebabkan oleh anomali dalam bumi terlalu besar.

Variasi harian kontinu berupa suatu kurva licin yang ditentukan berdasarkan cuaca, siklus sunspot dan fase bulan. Sedangkan pengukuran daerah R hanya berdasarkan gangguan, hal ini berarti bahwa variasi harian matahari, variasi harian bulan, efek solar flare, efek pasca dari gangguan harus dieliminasi.

Tahun 1938 skala K yang digunakan pada observatorium standard dibuat berdasarkan data dari Niemegek $52^{\circ}04' N$, $12^{\circ}40' E$ sebagai berikut :

K	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R	0	5	10	20	40	70	120	200	330	500 gamma

Jadi, bila $R < 5$ gamma, maka $K=0$, bila $59 > R > 10$, maka $K=1$ dan seterusnya. Pembatasan-pembatasan ini memberikan distribusi frekuensi untuk 10 harga. Batas bawah range untuk $K=9$ adalah 100 kali batas atas daerah $K=0$.

Tidak setiap observatorium mempunyai konversi yang sama untuk skala R dan Indeks-K, karena stasiun zona auroral akan mendapatkan harga variasi geomagnet beberapa kali lebih besar dari pada stasiun ekuatorial pada saat terjadinya badai yang sama. Jadi dengan menggunakan data tahun 1938 distribusi frekuensi dibuat pada masing-masing stasiun untuk mendapatkan besaran yang sama pada setiap harga K. Batas bawah harga R untuk $K=5$ ditentukan sedemikian, sehingga jumlah indeks yang ada pada suatu stasiun sama dengan yang terdapat di Niemegk. Batas bawah untuk daerah $K=1$ tidak boleh kurang dari 3 gamma.

Batas bawah untuk range $K=9$ adalah harga K yang terjadi dalam interval 06-09 UT pada tanggal 16 April 1938 yang merupakan salah satu waktu terjadinya gangguan yang terbesar dalam sejarah geomagnet. Berdasarkan peraturan-peraturan inilah tabel konversi untuk setiap observatorium dibuat. Tabel 3.1 memperlihatkan suatu skala untuk batas bawah harga R.

tabel 3.1 : Ketentuan batas bawah daerah K dalam gamma

Observatorium	Koord. Geomagnet		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
Frederichsburg	49.6	349.9	0	5	10	20	40	70	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

Dari tabel 3.1 dapat dilihat bahwa skala-K adalah kuasi-logaritmis. Karena Indeks-K berdasarkan pada suatu stasiun tunggal, maka Indeks-K ini

menyatakan kondisi regional dan akan mencakup ciri-ciri lokal seperti sistematik variasi harian dalam aktivitas magnet setempat.

4. SKALA INDEK-K STASIUN GEOMAGNET WATUKOSEK

Untuk menentukan indeks-K secara manual terlebih dahulu perlu membuat skala indeks-K yang sesuai dengan peralatan yang digunakan dalam pengukuran variasi medan geomagnet adalah RULFMETER atau Fluxgate-magnetometer tipe TRM-3 TOKIN, peralatan tersebut ditempatkan di Stasiun Peluncuran Balun Watukosek Jawa Timur dengan koordinat geografis $07^{\circ} 40' S$, $112^{\circ} 42' T$ dan koordinat geomagnet $18^{\circ} 43' S$, $183^{\circ} 40' T$. Dari koordinatnya stasiun ini tergolong pada stasiun lintang rendah.

Untuk mengetahui skala indeks-K secara manual di Stasiun Geomagnet Watukosek yang perlu diperhatikan adalah kecepatan perekamannya 2 cm/jam, sensitivitas perekaman (untuk alat ini 2.22 gamma/mm) dan batas bawah indeks-K = 9, dalam hal ini diambil harga $R=300$ gamma, mengingat lokasi stasiunnya berada di lintang rendah dan batas bawah untuk $K=1$ tidak boleh kurang dari 3 gamma. Sehingga untuk sementara skala indeks-K Watukosek dianggap sama dengan Honolulu.

Dalam menentukan tinggi masing-masing garis K dapat dihitung dengan membagi harga R dengan sensitivitas perekaman, misalnya untuk garis $K=9$ adalah $300 \text{ gamma}/2.22 \text{ mm}$ atau titik 300 gamma atau batas bawah $K=9$ berada pada ketinggian 135,2 mm di atas batas bawah $K=0$. Dengan cara yang sama sehingga diperoleh tinggi masing-masing garis seperti ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Konversi dari h ke K

K	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
h	0.0	1.4	2.7	5.0	10.8	18.0	31.5	54.1	90.1	135.2 mm

Bila masing-masing garis di plot maka terbentuklah gambar seperti yang tertera pada gambar 4.1. Skala ini diperlukan untuk mempercepat pekerjaan, mengingat data yang dihasilkan dari Rulfmeter berupa data analog.

Pemakaian skala ini cukup praktis karena hanya dengan membandingkan skala-K pada kurva jarak maksimum antara magnetogram dan hari tenang untuk setiap selang waktu jam maka didapat Indeks-K. Indeks ini untuk komponen H diberi notasi KH dan untuk komponen D diberi notasi KD.

5. UNTUK MENENTUKAN LIMA HARI TENANG DAN HARI GANGGUAN

Untuk menentukan hari tenang dan hari terganggu dari data magnetogram dapat ditentukan berdasarkan gangguannya (Indek-K) untuk lebih jelasnya dapat diikuti prosedur dibawah ini :

- a. Tentukan interval waktu pertama antara jam 00-03 ;
Tentukan interval waktu kedua antara jam 03-06 ;
Tentukan interval waktu ketiga antara jam 06-09 ;
.....
.....
Tentukan interval waktu yang kedelapan antara jam 21-24.
- b. Tentukan selisih maksimum antara kurva magnetogram dengan kurva hari tenang pada setiap interval waktu, untuk masing-masing komponen H (utara-selatan) dan D (timur-barat).
- c. Bandingkan harga tersebut dengan skala indeks-K, sehingga didapat KH dan KD (masing-masing indeks-K untuk komponen H dan D).
- d. Pilih indeks yang paling besar di antara KH dan KD pada masing-masing interval waktu, sebagai indeks-K pada interval waktu tersebut.
- e. Jumlahkan delapan indeks-K (ΣK) dalam satu hari, dinamakan tingkat gangguan geomagnet harian.
- f. Tentukan lima hari tenang (IQ) dan lima hari terganggu (ID) dari data tingkat gangguan geomagnet harian berdasarkan urutan perhitungan sebagai berikut :
 - f.1 Berdasarkan jumlah K, kalau sama gunakan f.2.
 - f.2 Berdasarkan jumlah K², kalau sama gunakan f..
 - f.3 Berdasarkan jumlah KH
- g. Berikan tanda IQ untuk lima terkecil dan tanda ID untuk lima terbesar.
- h. Tentukan kurva hari tenang dengan cara merata-ratakan harga variasi medan geomagnet dari 5 IQ di atas.

Untuk mempercepat perhitungan maka prosedur a sampai dengan c

dikerjakan secara manual sedangkan prosedur di sampai dengan g dikerjakan dengan bantuan komputer. Sebagai masukkan dalam program perhitungan ini adalah kode bulan tahun dan data KH(1), satu bulan.

Data yang digunakan untuk menentukan Indeks-K ini adalah berupa data normal magnetogram dengan kecepatan 2 cm/jam dari stasiun Geomagnet Watukosek bulan Oktober 1987 dan Nopember 1987, sedangkan sebagai bahan perbandingan digunakan data Indeks-K dari stasiun Kakioka, Jepang.

Dalam menentukan lima hari tenang (IQ) maupun lima hari gangguan (ID), banyaknya tingkat gangguan geomagnet harian untuk setiap bulan kemungkinan tidak sama karena dalam menentukan 5 hari tenang maupun lima hari gangguan suatu bulan hanya berdasarkan urutan jumlah data Indeks-K pada bulan tersebut. Dari hasil perhitungan bulan Oktober 1987 dan Nopember 1987 diperoleh 5 hari tenang, untuk bulan Oktober 1987 dengan tingkat geomagnet hariannya masing-masing 1, 13, 17, 17, dan 17, sedangkan untuk bulan Nopember 1987 masing-masing 12, 15, 15, 16, dan 17. Begitu juga halnya dengan 5 hari terganggu, untuk bulan Oktober 1987 masing-masing 29, 30, 32, 32, dan 37, sedangkan untuk bulan Nopember 1987 masing-masing untuk bulan Oktober 1987 adalah 22.6 dan untuk bulan Nopember 1987 adalah 22.9.

Lima hari tenang untuk bulan Oktober 1987 terjadi masing-masing pada tanggal 2, 6, 9, 18, dan 19 sedangkan hari-hari gangguannya masing-masing terjadi pada tanggal 3, 11, 25, dan 28. Bila hasil ini dibandingkan dengan Indeks-K dari Kakioka Jepang (pada lampiran 2) diperoleh kesamaan dalam terjadinya lima hari tenang dan lima hari terganggu, tetapi rata-rata Indeks-K Watukosek relatif lebih besar dari Indeks-K Kakioka, hal ini dapat diartikan bahwa untuk bulan Oktober 1987 tersebut variasi geomagnet di Watukosek lebih tinggi dari variasi geomagnet di Kakioka.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat di ambil kesimpulan bahwa untuk menentukan Indeks-K suatu tempat dari data analog (normal variogram), diperlukan suatu skala kuasi-logaritmis yang merupakan konversi dari variasi medan geomagnet ke Indeks-K, skala itu dibuat sesuai dengan sensitivitas alat perekam yang digunakan. Dalam hal ini untuk stasiun geomagnet Watukosek diperoleh skala kuasi-logaritmis dengan menganggap batas bawah Indeks-K=9 adalah 300 gamma. Tinggi dan rendahnya harga

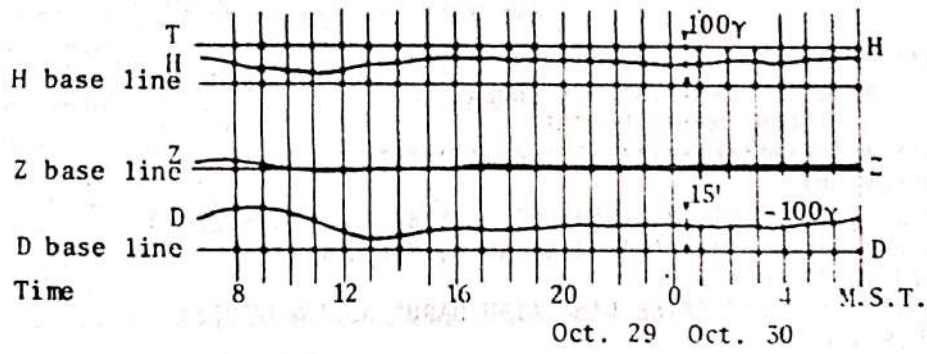
konversi variasi medan geomagnet ke indeks-K ini untuk setiap stasiun tidak sama bergantung pada lintang geomagnetik.

Dalam penentuan lima hari tenang maupun lima hari terganggu untuk tiap bulan kemungkinan jumlah delapan indeks-K (tingkat gangguan geomagnet harian) tidak sama, karena hal ini tergantung dari urutan jumlah indeks-K pada bulan yang bersangkutan.

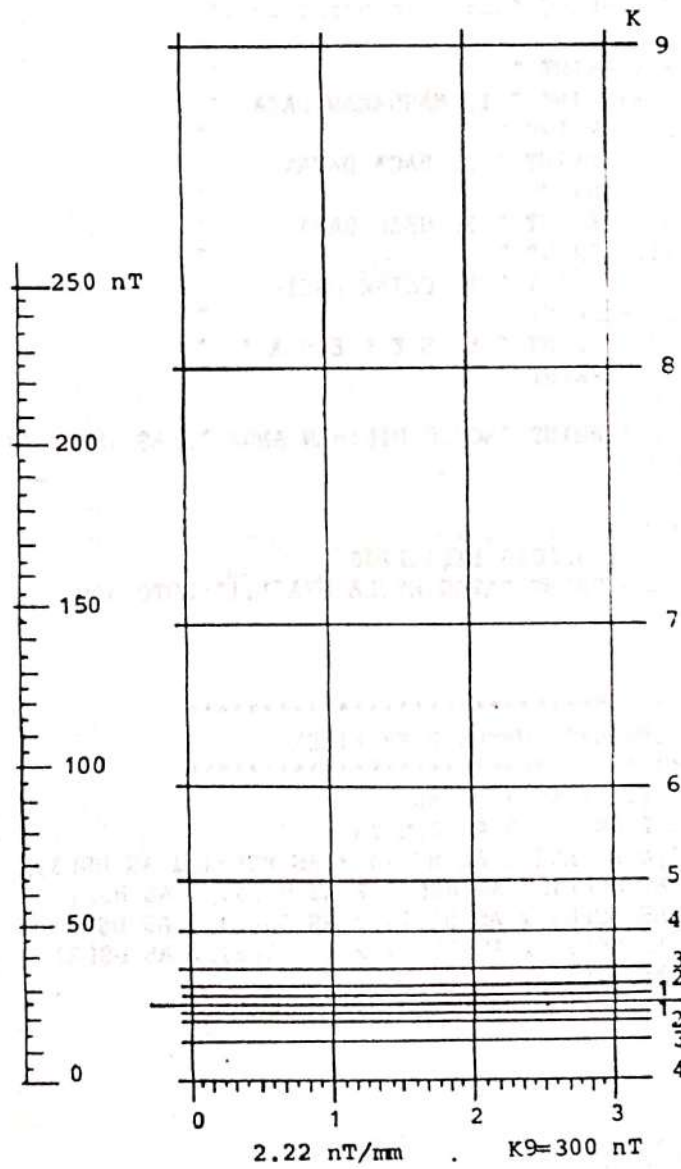
Dari hasil perhitungan indeks-K pada bulan Oktober 1987 untuk stasiun Geomagnet Watukosek diperoleh 5 hari tenang internasional (5 IQ) dan lima hari terganggu internasional (5 ID) yang sama hari-harinya dengan data 5 IQ dan 5 ID dari stasiun Kakioka untuk bulan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dobrin M.B. (1981), " Introduction to Geophysics Prospecting " Mc.Graw Hill International Book Company, Tokyo.
2. Matshusita S. and Campbell W.H. (1967), "Physics of Geomagnetic Phenomena", Academic Press Inc.Ltd., Vol.I
3. Matsusita S. and Campbell W.H.(1967), " Physics of Geomagnetic Phenomena", Academic Press Inc.Ltd., Vol.II, London.
4. Rikitake T.and Honkura Y.(1985), "Solar Earth Geomagnetism", Terra Scientific Publishing Company, Tokyo.,
5. Sobari O., (1987), "Tingkat Gangguan Geomagnet", Berita Pusrihan-LAPAN, No.43. ,



Gambar 2.1 : Magnetogram tipe hari tenang di Tucson, Arizona untuk komponen H, komponen Z, dan deklinasi D (ditulis kembali dari Introduction to Geophysical Prospecting).



Gambar 4.1 : Mistar Skala-K Watukosek.

```

10 *****
20 *   PROGRAM PERHITUNGAN K-INDEK\   *
30 *   OLEH: MAMAT RUHIMAT\   *
40 *****
50 CLS:KEY OFF
60 DIM KH(31,8),KD(31,8),KC(31,8),K(31,8),TGL(31),KTS(31)
70 DIM K1(31),K2(31),K3(8),K4(8),K5(8),K6(8),K7(8)
80 WIDTH 40:COLOR 4,1
90 LOCATE 7,6:PRINT "FILE LAMA ATAU BARU";A$=INPUT S(1)
100 COLOR 7,0
110 IF A$="L" OR A$="1" THEN 140
120 IF A$="B" OR A$="b" THEN GOSUB 480 :GOTO 140
130 GOTO 80
140 CLS:WIDTH 40:COLOR 4,1
150 LOCATE 3,1:PRINT "PROGRAM PERHITUNGAN K-INDEX"
160 LOCATE 5,4:PRINT " "
170 LOCATE 6,4:PRINT "   M E N U\   "
180 LOCATE 7,4:PRINT "===== "
190 COLOR 5,2
200 LOCATE 8,4:PRINT " "
210 LOCATE 9,4:PRINT " 1. MASUKKAN DATA "
220 LOCATE 10,4:PRINT " "
230 LOCATE 11,4:PRINT " 2. BACA DATA\ "
240 LOCATE 12,4:PRINT " "
250 LOCATE 13,4:PRINT " 3. UBAH DATA "
260 LOCATE 14,4:PRINT " "
270 LOCATE 15,4:PRINT " 4. CETAK HASIL "
280 LOCATE 16,4:PRINT " "
290 LOCATE 17,4:PRINT " 5. S E L E S A I "
300 LOCATE 18,4:PRINT " "
310 COLOR 4,7
320 LOCATE 22,4:PRINT "NOMOR PILIHAN ANDA ";:A$=INPUT S(1)
330 COLOR 7,0
340 A=VAL(A$)
350 WIDTH 80:CLS
360 ON A GOSUB 580,1020,1210,1700
370 IF A=5 THEN PRINT "ATOS HEULA NYA !!!":GOTO 390
380 GOTO 140
390 SYSTEM
400 END
410 *****
420 *   SUBROUTIN UNTUK BUKA FILE\   *
430 *****
440 OPEN "R", #2, "WTKS.IND", 40
450 FIELD #2, 2 AS J$, 38 AS DUMMYS
460 FIELD #2, 6 AS KO$, 2 AS HS(1), 2 AS HS(2), 2 AS HS(3),
    2 AS HS(4), 2 AS HS(5), 2 AS HS(6), 2 AS HS(7),
    2 AS HS(8), 2 AS DS(1), 2 AS DS(2), 2 AS DS(3),
    2 AS DS(4), 2 AS DS(5), 2 AS DS(6), 2 AS DS(7),
    2 AS DS(8)

```

```

470 RETURN
480 *****
490 *   SUBROUTIN UNTUK BUKA FILE   *
500 *****
510 GOSUB 410
520 J%=0
530 LSET DUMMYS=SPACES(38)
540 LSET J%=MKIS(J%)
550 PUT #2,1
560 CLOSE #2
570 RETURN
580 *****
590 *   SUBROUTIN UNTUK MASUKKAN DATA   *
600 *****
610 WIDTH 40:COLOR 4,1
620 LOCATE 2,10:PRINT "KETERANGAN"
630 LOCATE 8,2:PRINT "DATA NO RECORD ADALAH (-1)  "
640 LOCATE 9,2:PRINT "BULAN-TAHUN SEBAGAI KODE  "
650 LOCATE 10,2:PRINT "KELUAR MASUKKAN DATA KODENYA (A)"
660 LOCATE 10,8:PRINT "TEKAN ENTER";
670 Z$=INPUT $(1):CLS
680 WITH 80:COLOR 7,0
690 GOSUB 410
700 GET #2,1
710 J%=CVI(J$)
720 I=J%
730 INPUT "DATA TANGGAL ; ",T:CLS
740 LOCATE 2,35:PRINT "KODENYA 6 KARAKTER"
750 LOCATE 5,25:PRINT "CONTOH : DATA JANUARI 1987 ---KODENYA 011987"
760 INPUT "NOMOR KODE      :",KODE$
770 WHILE KODE$ <> "A"
780 FOR J=1 TO 8
790 PRINT "KH(";T";",";J;") = ";"INPUT"";KHS(J)
800 NEXT J;PRINT;PRINT
810 FOR J=1 TO 8
820 PRINT "KD(";T";",";J;") = ";"INPUT"";KDS(J)
830 NEXT J
840 PRINT "MASUKKAN DATANYA BETUL? (Y OR T)";A$=INPUT $(1):CLS
850 IF A$="Y" OR A$="y" THEN 860 ELSE CLS:PRINT "DIULANG":GOTO 740
860 IF I=0 THEN I=1
870 LSET KDS=KODE$
880 FOR J=1 TO 8
890 LSET HS(J) = KHS(J)
900 LSET DS(J) = KDS(J)
910 NEXT J\,/
920 PUT #2,I+1
930 INPUT "NOMOR KODE      :",KODE$
940 I=I+1 ; IF T =JH THEN T=0
950 T=T+1
960 WEND
970 J% = 1
980 LSET JS=NKIS(J%)
990 PUT #2,1
1000 CLOSE #2
1010 RETURN

```

```

1020 *****
1030 SUBROUTIN UNTUK MENGUBAH DATA *
1040 *****
1050 GOSUB 410
1060 GET #2, I
1070 J% = CVI(JS)
1080 PRINT " KODE      NOMOR   H1 D1 H2 D2 H3 D3 H4 D4 H5 D5 H6 D6 H7D7 H8 D8"
1090 FOR I=2 TO J%
1100 GET #2, I
1110 PRINT KDS;TAB(10);:PRINT USING "####";I-1;:PRINT TAB(18);
1120 FOR J=1 TO 8
1130 PRINT HS(J);" ";DS(J);" ";
1140 NEXT J:PRINT
1150 L = I/20
1160 IF L = INT(L) THEN WS=INPUT$(1) :CLS
1170 NEXT I
1180 LOCATE 22,15:PRINT "TEKAN ENTER": WS = INPUT S(1)
1190 CLOSE #2
1200 RETURN
1210 *****
1220 SUBROUTIN UNTUK MENGUBAH DATA *
1230 *****
1240 GOSUB 410
1250 GET #2, I
1260 J%=CVI(JS)
1270 INPUT "NOMOR KODE      :",KOD$
1280 TA=0
1290 N = 2
1300 FOR I=M TO J%
1310 CLS
1320 GET #2, I
1330 IF KOD$=KDS THEN 1390
1340 NEXT I
1350 PRINT
1360 PRINT "KODENYA TIDAK DIKENAL .  TEKAN ENTER":WS=INPUT$(1)
1370 CLOSE #2
1380 RETURN
1390 TA = TA + 1
1400 PRINT KDS;TAB(10);
1410 PRINT "TGL";TA;TAB(20)
1420 FOR N=1 TO 8
1430 PRINT HS(N);" ";OS(N);" ";
1440 NEXT N
1450 PRINT : PRINT
1460 PRINT "DATA INI YANG DIUBAH? (Y ATAU T)":AS=INPUT S(1)
1470 IF AS="T" OR AS="t" THEN I=I+1 : M=I :GOTO 1300
1480 PRINT : PRINT
1490 INPUT "NOMOR KODE",KOD$
1500 FOR N=1 TO 8
1510 PRINT "KH(";TA;" ";N;) = " :INPUT KHS(N)
1520 IF KDS(J)="10" THEN KDS(J)="111"
1530 NEXT N :PRINT : PRINT
1540 FOR N=1 TO 8
1550 PRINT "KD(";TA;" ";N;) = " :INPUT KDS(N)
1560 IF KDS(J)="10" THEN KDS(J)="111"

```

```

1570 NEXT N
1580 INPUT DATANYA BETUL ? (Y ATAU T)", HS :CLS
1590 IF HS<>"Y" THEN PRINT "DIULANG":GOTO 1490
1600 LSET KOS=KODS
1610 FOR N=1 TO 8
1620 LSET HS(N) = KHS(N)
1630 LSET DS(N) = KDS(N)
1640 NEXT N
1650 PUT #2, I
1660 INPUT " MASIH ADA DATA YANG DIUBAH ? (Y ATAU T) ".HS
1670 IF HS="Y" THEN 1270
1680 CLOSE #2
1690 RETURN
1700 '*****
1710 '      SUBROUTIN UNTUK CETAK HASIL      *
1720 '*****
1730 GOSUB 410
1740 GET #2, I
1750 J#=CVI(JS)
1760 INPUT "NOMOR KODE DATA YANG DICETAK :", KODS
1770 WIDTH 40:COLOR 5,0
1780 GOSUB 3110
1790 CLS:LOCATE 10,9:PRINT "TUNGGU LAGI KERJA ";
1800 FOR TA=1 TO JH
1810 FOR J=1 TO 8
1820 K(TA, J)=0
1830 NEXT J
1840 K1(TA)=0
1850 K2(TA)=0
1860 NEXT TA
1870 TA = 0
1880 XY = 0
1890 JUMK=0
1900 FOR I=2 TO J#
1920 IF KDS<>KODS THEN 2120
1930 TA = TA +1
1940 YZ = 0
1950 TGL (TA)=TA
1960 KTS(TA) = " "
1970 FOR J=1 TO 8
1980 KH(TA, J)=VAL(HS(J))
1990 KD(TA, J)=VAL(DS(J))
2000 IF KH(TA, J)=-1 THEN KH(TA, J)=1111
2010 IF KD(TA, J)=-1 THEN KD(TA, J)=1111
2020 IF KH(TA, J) > KD(TA, J) THEN KC(TA, J)=KH(TA, J)
2030 IF KH(TA, J) <=KD(TA, J) THEN KC(TA, J)=KD(TA, J)
2040 IF KC(TA, J) >9 THEN YZ=YZ+1 : GOTO 2080
2050 K(TA, J)=K(TA, J)+KC(TA, J)
2060 K1(TA)=K1(TA)+K(TA, J)
2070 K2(TA)=K2(TA)+K(TA, J)*(K(TA, J)
2080 NEXT J
2090 ZH=INT(YZ/8+.9)
2100 JUMK=JUMK/(JH-XY)
2140 FOR J=1 TO 8
2150 ZY=0

```

```

2160 K3(J)=0 : K4(J)=0 : K5(J)=0
2170 FOR I=1 TO JH
2180 IF KC(I, J)>9 THEN 2230
2190 K3(J)=K3(J)+KH(I, J)
2200 K4(J)=K4(J)+KD(I, J)
2210 K5(J)=K5(J)+KC(I, J)
2220 ZY=ZY+1
2230 NEXT I
2240 K6(J)=K3(J)/ZY
2250 K7(J)=K4(J)/ZY
2260 K8(J)=K5(J)/ZY
2270 NEXT J
2280 IF K1(TA)=0 THEN CLS:LOCATE 10,7:PRINT "SALAH MEMASUKKAN KODENYA":
      WS=INPUT$(1):GOTO 3090
2290 GOSUB 3110
2300 X=0
2310 X=X+1
2320 K=0
2330 KK=0
2340 FOR I=X TO JH
2350 IF K1(I)> THEN K=K1(I) :kk=K2(I) :A=
2370 NEXT I
2380 K1=K1(X) : K2=K2(X) : T=TGL(X) : KTS=KTS(X)
2390 K1(X)=K1(A) : K2(X)=K2(A) : TGL(X)=TGL(A) : KTS(X)=KTS(A)
2400 K1(A)=K1 : K2(A)=K2 : TGL(A)=T : KTS(A)=KTS
2410 IF X< JH THEN 2310
2420 FOR I=1 TO JH
2430 IF I<6 THEN KTS(I)="ID"
2440 IF I <=(JH-XY AND I >= (JH-4-XY) THEN KTS(I)="IQ"
2450 NEXT I
2460 X=0
2470 X=X+1
2480 TG=JH
2490 FOR I=X TO JH
2500 IF TGL(I)<TG THEN TG=TGL(I) :A=I
2510 NEXT I
2520 K1=K1(X) :K2=K2(X) : T=TGL(X) : KTS=KTS(X)
2530 K1(X)=K1(A) : K2(X)=K2(A) : TGL(X)=TGL(A) : KTS(X)=KTS(A)
2540 K1(A)=K1 : K2(A)=K2 : TGL(A)=T : KTS(A)=KTS
2550 IF X < JH THEN 2470
2560 CLS
2570 LOCATE 10,5:PRINT "SUDAH DISIAPKAN KERTAS PRINTERNYA"
2580 LOCATE 11,9:PRINT "TEKAN ENTER":WS=INPUT$(1):CLS:WIDTH 80
2590 GRS="-" : JUM=0
2600 LPRINT CHR$(18)
2610 LPRINT TAB(28);STRINGS(16,GRS)
2620 LPRINT TAB(28);"TABEL K-INDEX"
2630 LPRINT
2640 LPRINT : "BULAN :";BLS
2650 LPRINT : "TAHUN :";THS
2660 LPRINT "OBSERVATORY : WATUKOSEK"
2670 WIDTH "LPT1:",132
2680 LPRINT CHR$(15)
2690 LPRINT STRINGS(130,GRS)
2700 LPRINT "TGL KH INDEX";

```

```

2710 LPRINT TAB(61); " KD INDEX ";
2720 LPRINT TAB(96); " K INDEX ";
2730 LPRINT TAB(123); "JUMLAH K "
2740 LPRINT STRINGS(130,GRS)
2750 FOR I=1 TO JH
2760 LPRINT USING "### "; I;KTS(I);
2780 LPRINT TAB(10+J*4);USING"####";KH(I,J);NEXT J
2790 LPRINT FOR J=1 TO 8
2800 LPRINT TAB(45+J*4);USING"####";KD(I,J);NEXT J
2810 FOR J=1 TO 8
2820 LPRINT TAB(80+J*4);USING"####";KC(I,J);NEXT J
2830 LPRINT TAB(125);USING"###";K1(I)
2840 NEXT I
2850 LPRINT STRINGS(130,GRS)
2860 LPRINT "JUMLAH :";
2870 FOR J=1 TO 8
2880 LPRINT TAB(10+J*4);USING"###";K3(J);:NEXT J
2890 FOR J=1 TO 8
2900 LPRINT TAB(45+J*4);USING"###";K4(J);:NEXT J
2910 FOR J=1 TO 8
2920 LPRINT TAB(80+J*4);USING"###";K5(J);:NEXT J
2930 LPRINT TAB(125);USING"###":JUMK
2940 LPRINT "RATA2 :";
2950 FOR J=1 TO 8
2960 LPRINT TAB(10+J*4);USING"$.#";K6(J);:NEXT J
2970 FOR J=1 TO 8
2980 LPRINT TAB(45+J*4);USING"$.#";K7(J);:NEXT J
2990 FOR J=1 TO 8
3000 LPRINT TAB(80+J*4);USING"$.#";K8(J);:NEXT J
3010 LPRINT TAB(126);USING"##.#";RK
3020 LPRINT CHR$(18)
3030 LPRINT "KETERANGAN"
3040 LPRINT TAB(13);"IQ: INTERNATIONAL QUIET DAY"
3050 LPRINT TAB(13); INTERNATIONAL DISTURBED DAY"
3060 IF XY > 0 THEN 3070 ELSE 3080
3070 LPRINT TAB(11);"1111:NO RECORD"
3080 FOR Z=1 TO 10: LPRINT : NEXT Z
3090 CLOSE #2
3100 RETURN
3110 '*****
3120 '* SUBROUTIN UNTUK MENGKONVERSI BULAN DAN *
3130 '* JUMLAH HARI DARI KODE *
3140 '*****
3150 TH$=RIGHT$(KODS,4)
3160 BL=VAL(LEFT$KODS,2)
3170 TH=VAL(TH$)
3180 THB=TH/4
3190 IF BL = 1 THEN BLS="JANUARI" :JH=31
3200 IF BL = 2 AND THB=INT(THB) THEN BLS="PEBRUARI":JH=29
3210 IF BL = 2 THEN THB<>INT(THB) THEN BLS="$PEBRUARI":JH=28
3220 IF BL = 3 THEN BLS="M A R E T" :JH=31
3230 IF BL = 4 THEN BLS="A P R I L" :JH=30
3240 IF BL = 5 THEN BLS="M E I " :JH=31
3250 IF BL = 6 THEN BLS="J U N I" :JH=30
3260 IF BL =.7 THEN BLS="J U L I" :JH=31

```



```
3270 IF BL = 8 THEN BL$="AGUSTUS" :JH=31
3280 IF BL = 9 THEN BL$="SEPTEMBER" :JH=30
3290 IF BL = 10 THEN BL$="OKTOBER" :JH=31
3300 IF BL = 11 THEN BL$="NOPEMBER" :JH=30
3310 IF BL = 12 THEN BL$="DESEMBER" :JH=31
3320 RETURN
```