

# ANALISA TEMPERATUR, TEKANAN DAN KELEMBABAN DI STASIUN PELUNCURAN ROKET CILAUTEUREUN PAMEUNGPEUK GARUT

Oleh

John Maspupu, Suharnis Syamsuar, Juniarti Visa, Titlek Setiawati \*)

## RINGKASAN

*Berbagai penelitian mengenai faktor-faktor cuaca di STASPRO Pameungpeuk mungkin telah banyak dipublikasikan oleh para peneliti lainnya, begitu juga oleh staf meteo Pusrigan. Namun ada banyak masalah yang belum terpecahkan di dalam menganalisa faktor cuaca tersebut. Oleh karena itu pada program penelitian Pusrigan tahun 1983/1984 ini dicoba untuk menganalisa ketiga faktor yang cukup berpengaruh dalam peramalan cuaca tersebut yaitu temperatur, tekanan dan humidity (kelembaban), dengan menitikberatkan pada penentuan hubungan matematis dari ketiga faktor di atas dalam batas interval ketinggian tertentu di STASPRO Pameungpeuk.*

### 1. PENDAHULUAN

Beberapa faktor yang cukup berpengaruh dalam peramalan cuaca antara lain; temperatur, tekanan dan kelembaban. Oleh karenanya diperlukan suatu penelitian mengenai keadaan ketiga faktor tersebut. Dalam pembahasan makalah ini yang menjadi sorotan kita adalah keadaan ekstrim dari ketiga faktor di atas yaitu  $T_{maks}$ ,  $P_{maks}$  dan  $H_{maks}$ . Hal ini dikarenakan ingin mendapatkan informasi fisis maupun informasi matematis dari pengaruh ekstrim ketiga faktor tersebut terhadap iklim lokasi Pameungpeuk pada saat peluncuran roket.

Jadi dengan demikian faktor-faktor lain seperti angin, curah hujan dan tertutupnya awan tidak akan ditinjau pada pembahasan makalah ini. Selain itu data yang diambil sebagai bahan pengolahan di sini adalah hanya pada level permukaan saja ( $\pm 120$  cm dari permukaan tanah).

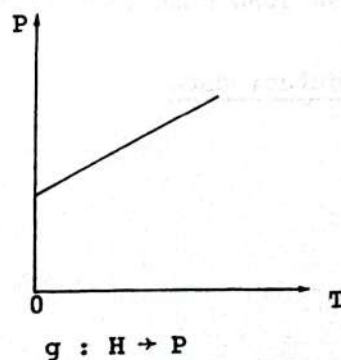
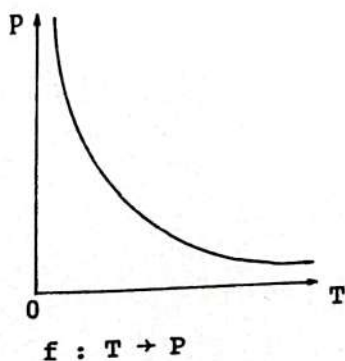
\*) Kelompok Penelitian Matematika.

Dengan adanya pembatasan masalah tersebut serta memperhatikan alasan-alasan di atas maka pada akhirnya sasaran yang ingin dicapai dan sekaligus juga merupakan tujuan akhir dari pembahasan di sini adalah bagaimana menentukan hubungan matematis dari ketiga faktor tadi (temperatur, tekanan dan kelembaban). Sehingga dengan melihat hubungan matematis dari ketiga faktor di atas diharapkan didapat suatu gambaran dari kejadian-kejadian yang pernah terjadi di lokasi tersebut. Disamping itu juga dapat diketahui seberapa besar kontribusi dari faktor temperatur, kelembaban terhadap perubahan tekanan udara di STASPRO Pameungpeuk.

## 2. PENGUMPULAN INFORMASI

### 2.1 Informasi fisis

Menurut informasi fisis tekanan udara di suatu lokasi merupakan fungsi dari temperatur atau ditulis  $P = f(T)$  juga tekanan udara di suatu lokasi pun merupakan fungsi dari kelembaban atau ditulis  $P = g(H)$ . Ini berarti bila dilihat situasi STASPRO di Pameungpeuk maka dapat dikatakan bahwa umumnya pada siang hari suhu udara akan naik dibandingkan dengan waktu pagi hari, sedangkan sebaliknya tekanan udara pada siang hari akan turun dibandingkan dengan waktu pagi hari. Begitu juga kelembaban pada siang hari akan turun dibandingkan dengan waktu pagi hari. Hal ini semua disebabkan karena pada waktu pagi hari udara masih mengandung uap air sehingga berat kolom udara bertambah besar dibandingkan dengan berat kolom udara pada siang hari, yang mana udara sudah mulai renggang dan uap air sudah mulai berkurang sehingga berat kolom udara pada waktu itu menjadi berkurang (bertambah kecil). Jadi bila informasi di atas digambarkan dalam bentuk kurva maka akan didapat gambaran kurva sebagai berikut :



Dari kedua kurva ini terlihat bahwa bila temperatur naik maka tekanan turun atau bila temperatur turun maka tekanan naik dan begitupun bila kelembaban naik maka tekananpun naik atau bila kelembaban turun maka tekanan juga ikut turun.

## 2.2 Informasi data

Menurut informasi data, temperatur dicatat dalam satuan derajat Celcius, tekanan dicatat dalam satuan milibar sedangkan kelembaban dicatat dalam satuan persen (%). Selanjutnya pengamatan tersebut dilakukan tiap hari selama 12 jam mulai dari jam 06.00 sampai dengan 18.00. Dengan alasan agar sesuai dengan lamanya matahari terbit sampai terbenam, disamping itu besaran-besaran di atas direkord tiap-tiap jam.

## 3. **PENGOLAHAN DATA**

Adapun data yang diperoleh untuk diolah di sini mulai dari tahun 1977 sampai dengan tahun 1982, tetapi setelah diperiksa ternyata sifat datanya homogen artinya variasi antara data yang satu dengan yang lain cukup kecil (baik data tekanan, temperatur maupun kelembaban). Sehingga dari sifat data yang demikian diambillah suatu keputusan untuk tidak perlu mengolah data keseluruhan (yaitu dari tahun 1977 sampai dengan tahun 1982). Tetapi cukup mengambil data 3 tahun saja yang dapat mewakili data 6 tahun tersebut. Untuk mendapatkan data 3 tahun yang betul-betul representatif maka metode pengambilannya dilakukan secara acak (random), artinya data tiap-tiap tahun mempunyai kemungkinan yang sama untuk terambil. Setelah dilakukan pengambilan secara random maka didapatkan data yang representatif yaitu data tahun 1977, data tahun 1980 dan data tahun 1982 yang kesemuanya berjumlah 1096 buah tiap besaran.

### 3.1 Tabulasi data





































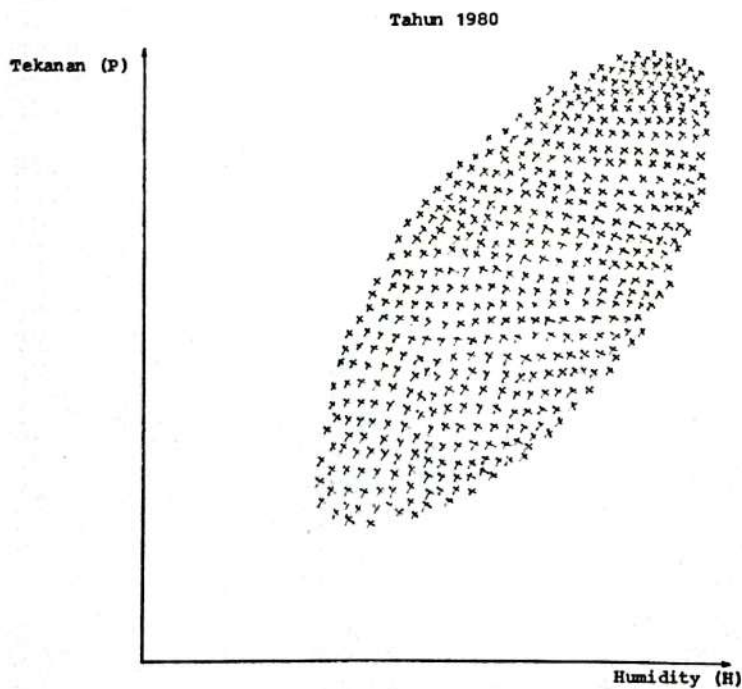
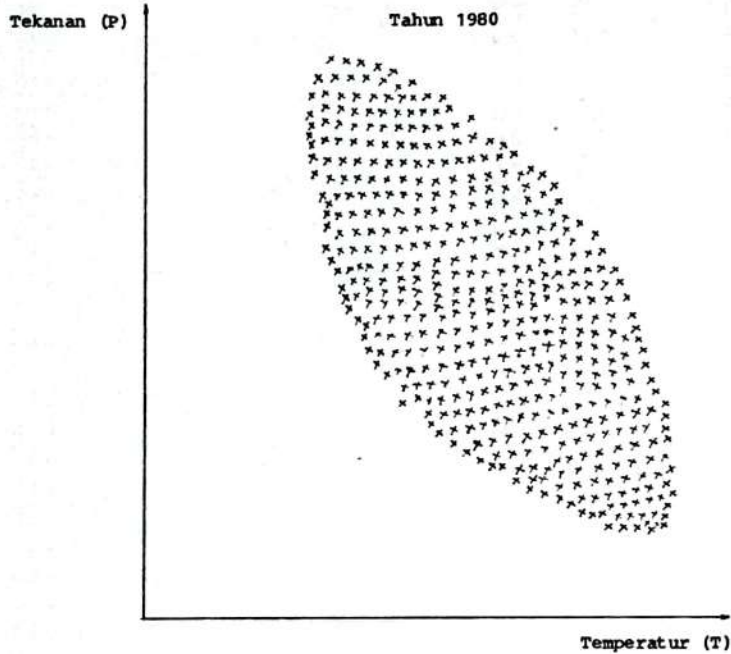


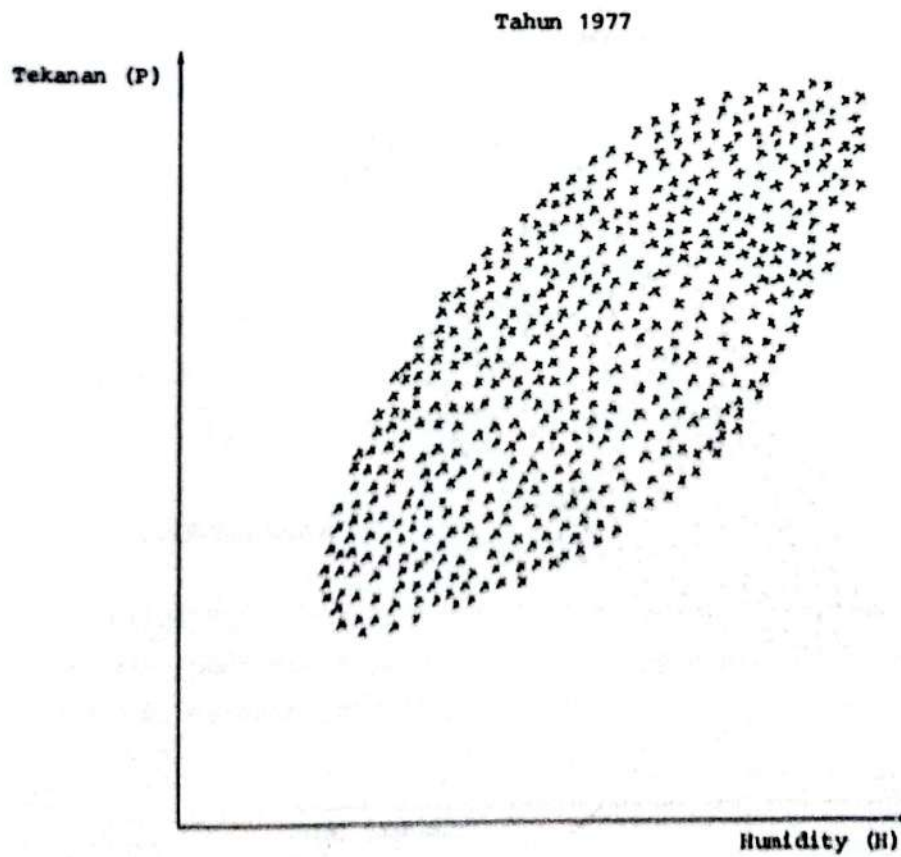
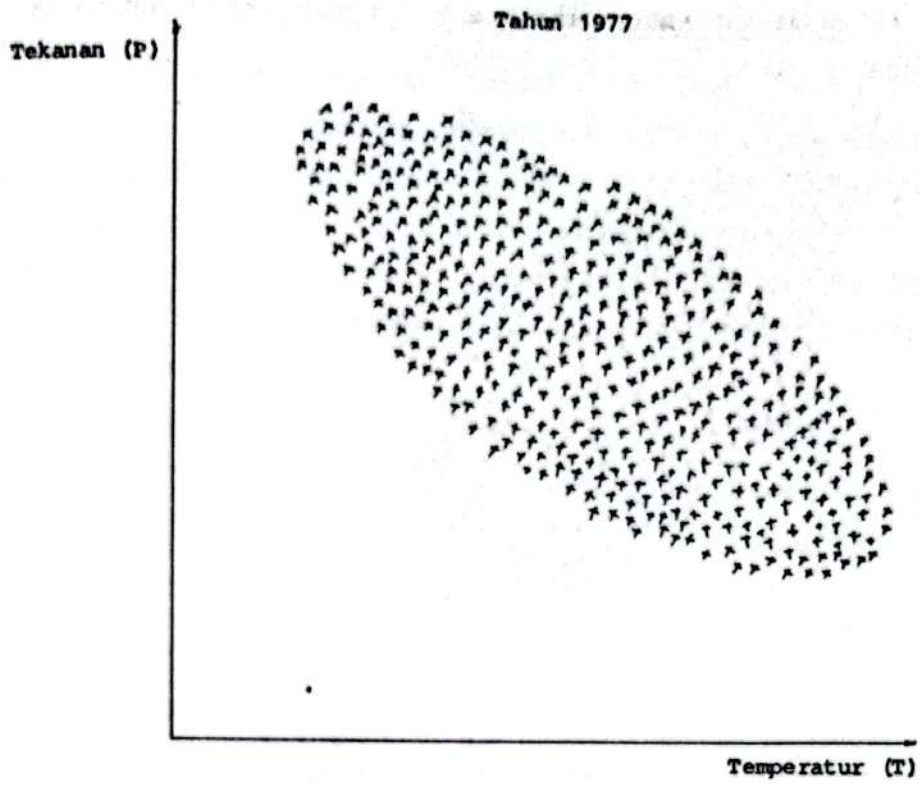


|     |        |    |
|-----|--------|----|
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.7 | 78 |
| 32. | 1008.6 | 77 |
| 32. | 1008.6 | 77 |
| 32. | 1008.5 | 77 |
| 32. | 1008.5 | 77 |
| 32. | 1008.5 | 77 |
| 32. | 1008.5 | 76 |
| 32. | 1008.3 | 76 |
| 32. | 1008.2 | 76 |
| 32. | 1008.1 | 75 |
| 32. | 1008.1 | 75 |
| 32. | 1008.1 | 74 |
| 32. | 1007.9 | 73 |
| 32. | 1007.8 | 72 |
| 33  | 1007.8 | 72 |
| 33. | 1007.8 | 70 |
| 33. | 1007.5 | 70 |
| 38. | 1007.5 | 63 |

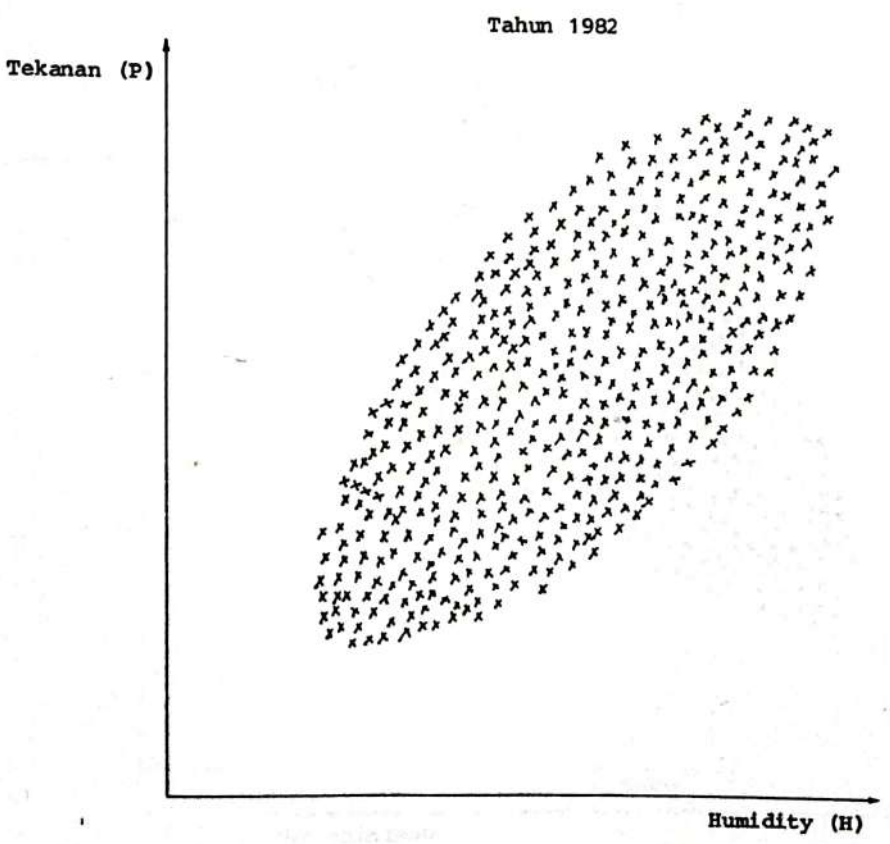
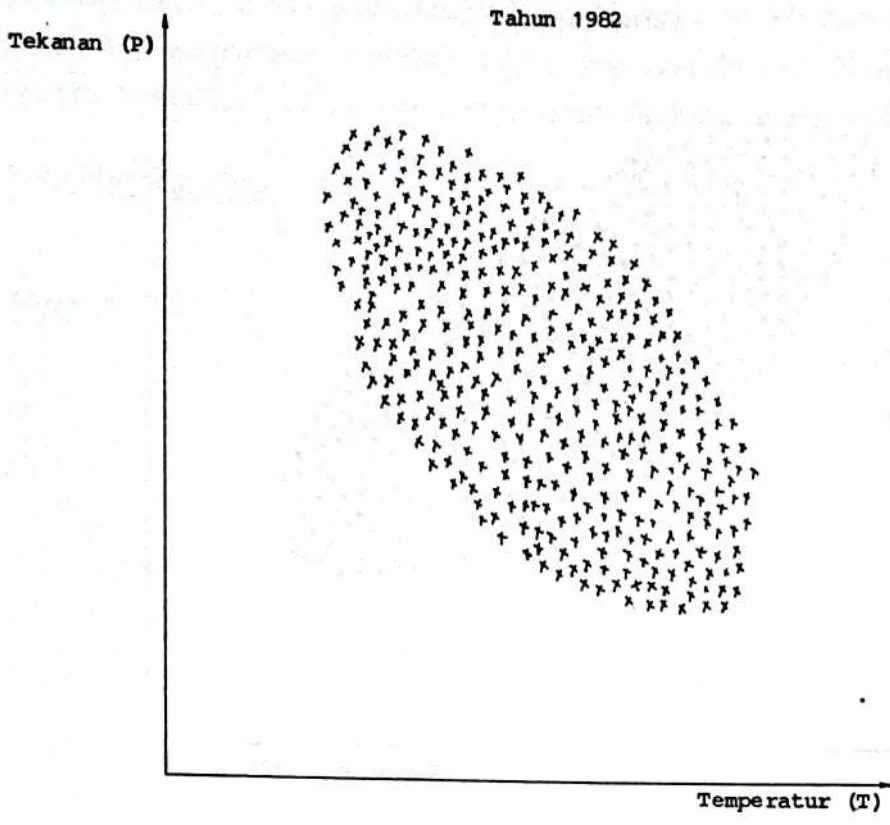
Sebelum dilanjutkan pada langkah berikutnya lebih dulu dihipotesakan bahwa bahwa kecenderungan variabel (T,P) dan variabel (H,P) mengikuti atau sesuai dengan informasi fisis yang diperoleh (lihat uraian pada bagian 2.1).

### 3.2 Ploting data









### 3.3 Metode pengolahan dan rumus-rumus yang digunakan

Dari hasil plotting data tersebut terlihat bahwa bentuk diagram pancarnya (Scatter diagram) menyerupai ellipsis. Sehingga dengan demikian menurut referensi dari buku-buku statistik yang ada ternyata model regresi yang agak cocok atau sesuai dengan keadaan data tersebut adalah model regresi linier. Oleh karena itu metode pengolahan yang digunakan di sini adalah metode kuadrat terkecil (Least square method) dengan mengambil model linier :

$$P_M = A_1 + B_1 \cdot T_M \quad \text{dan} \quad P_M = A_2 + B_2 \cdot H_M$$

Sedangkan rumus-rumus yang digunakan di sini antara lain :

$$A_1 = \frac{\Sigma P_M \cdot \Sigma T_M^2 - \Sigma P_M T_M \cdot \Sigma T_M}{n \Sigma T_M^2 - (\Sigma T_M)^2} \quad ; \quad B_1 = \frac{\bar{P}_M - A_1}{\bar{T}_M}$$
$$B_2 = \frac{n \Sigma P_M H_M - \Sigma P_M \cdot \Sigma H_M}{n \Sigma H_M^2 - (\Sigma H_M)^2} \quad ; \quad A_2 = \bar{P}_M - B_2 \cdot H_M$$
$$r_1 = \frac{n \Sigma P_M T_M - \Sigma P_M \cdot \Sigma T_M}{\{n \Sigma T_M^2 - (\Sigma T_M)^2\}^{1/2} \{n \Sigma P_M^2 - (\Sigma P_M)^2\}^{1/2}}$$
$$r_2 = \frac{n \Sigma P_M H_M - \Sigma P_M \cdot \Sigma H_M}{\{n \Sigma H_M^2 - (\Sigma H_M)^2\}^{1/2} \{n \Sigma P_M^2 - (\Sigma P_M)^2\}^{1/2}}$$

di mana

$$|r_1| < 1 \quad \text{dan} \quad |r_2| < 1$$

$$\rho_1 = r_1^2 \quad \text{dan} \quad \rho_2 = r_2^2$$

di mana

$\rho_1, \rho_2$  adalah koefisien penentuan

## 4. HASIL PENGOLAHAN

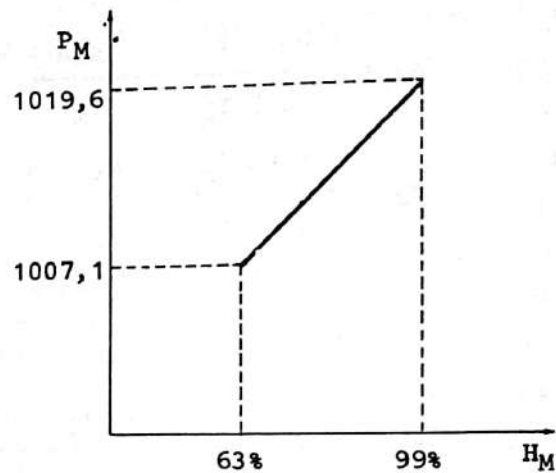
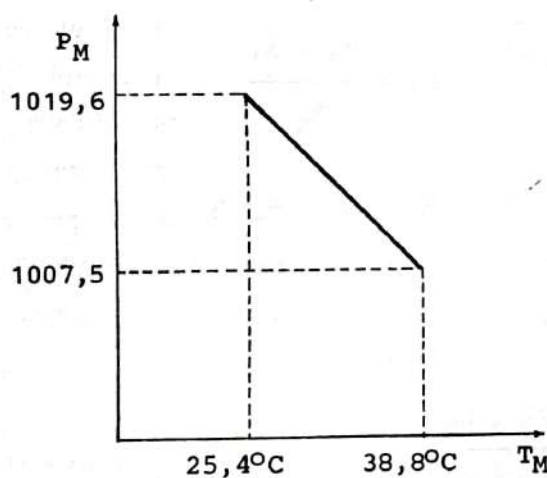
Setelah data-data tersebut diolah dengan metode yang disebut di atas dan dengan rumus-rumus yang dicantumkan pada bagian 3.3 maka diperoleh hasil-hasil berikut ini :

$$\begin{aligned}
 A_1 &= 1052,24 & ; & & r_1 &= -0,98 \\
 B_1 &= -1,36 & ; & & \rho_1 &= 0,96 \\
 A_2 &= 987,25 & ; & & r_2 &= 0,72 \\
 B_2 &= 0,26 & ; & & \rho_2 &= 0,52
 \end{aligned}$$

Dengan persamaan regresinya sebagai berikut :

$$P_M = 1052,24 - 1,36 T_M \quad \text{dan} \quad P_M = 987,25 + 0,26 H_M$$

dan bila masing-masing persamaan ini digambarkan didapat bentuk kurva sebagai berikut :



## 5. KESIMPULAN

- i. Dari hasil pengolahan tersebut dapat disimpulkan bahwa kecenderungan kedua model kurva regresi yang diperoleh di sini sesuai dengan informasi fisisnya. Namun demikian bentuk persamaan regresinya hanya berlaku pada interval temperatur tertentu (yaitu 25,4°C sampai dengan 38,8°C) dan pada interval kelembaban tertentu (yaitu 63 % sampai dengan 99 %).
- ii. Disamping itu dari hasil perhitunganpun dapat dikatakan bahwa kontribusi dari temperatur terhadap naik turunnya tekanan udara di STASPRO Pameungpeuk adalah 96 %, sedangkan 4 % merupakan sumbangan dari faktor-faktor lainnya.

iii. Begitu pula kontribusi dari kelembaban terhadap naik turunnya tekanan udara di STASPRO Pameungpeuk adalah 52 %, sedangkan sisanya 48 % dari faktor-faktor lain.

## 6. SARAN-SARAN

Dari kesimpulan bagian ii) ternyata dapat diduga bahwa ada suatu faktor yang cukup kecil sumbangannya tetapi dapat mempengaruhi perubahan tekanan udara di STASPRO Pameungpeuk. Faktor inilah yang mungkin dikenal dengan nama bencana angin lada yang datangnya sesaat (secara tiba-tiba) tiap tahun dan ini semua berdasarkan informasi dari penduduk setempat. Oleh karenanya pada kesempatan ini disarankan agar dalam pencatatan ketiga besaran tersebut (yaitu temperatur, tekanan dan kelembaban) supaya direkord pada interval waktu yang lebih kecil artinya bukan tiap jam, tetapi kalau mungkin tiap setengah jam atau tiap seperempat jam atau tiap sepuluh menit atau tiap lima menit. Sehingga dengan demikian dapat diketahui pada waktu-waktu mana terjadi bencana angin lada itu dan seberapa jauh pengaruhnya terhadap perubahan tekanan udara di STASPRO Pameungpeuk dalam kenyataannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini pula kami sampaikan ucapan terima kasih kepada Drs. Mulyana Wirasasmita, Bapak V.R. Soeroto dan bapak G. Soeroso ketiga-tiganya adalah staf meteorologi Pusrigan yang telah memberikan informasi mengenai masalah fisis dan keadaan data T, P, H di STASPRO Pameungpeuk.

## DAFTAR PUSTAKA

1. N.R. DRAPER & H. SMITH :

"Applied Regression Analysis",  
John Wiley & Sons, 1966

2. TARO YAMANE : "Statistics an Introductory Analysis",  
Happer International Edition, 1973

3. E. KREYSZIG : "Introductory Mathematical Statistics",  
John Wiley & Sons, 1970

4. W.J. DIXON & F.J. MASSEY :

"Introduction to Statistical Analysis",  
Mc Graw-Hill Inc, 1969

## LAMPIRAN

### PROGRAM MENGHITUNG KOEFISIENSI KORELASI DAN KONSTANTA - KONSTANTA REGRESI LINIER

```
10 I=1:TT=0:TP1=0:TH=0:PT=0:ST2=0:PH=0:SH2=0:SP2=0:TP2=0:SP3=0
20 DISP "BANYAKNYA DATA:":INPUT N
30 DISP "I=":I
40 DISP "P1,T,H,P2:":INPUT P1:INPUT T:INPUT H:INPUT P2
50 TT=TT+T:TP1=TP1+P1:TH=TH+H:PT=PT+(P1*T):ST2=ST2+(T)^2:PH=PH+(P2*H):TP2=TP
  2+P2:SH2=SH2+(H)^2:SP2=SP2+(P1)^2:SP3=SP3+(P2)^2
60 I=I+1
70 IF I<=N THEN 30
80 BT=(N*PT-TP1*TT)/(N*(ST2)-(TT)^2):HB=(N*PH-TP2*TH)/(N*(SH2)-(TH)^2)
90 XZ=(TP1-BT*TT)/N:AH=(TP2-HB*TH)/N
100 AC=(N*(ST2)-(TT)^2)*(N*(SP2)-(TP1)^2):AT=ABS (AC):LT=(AT)^0.5
110 AP=(N*(SH2)-(TH)^2)*(N*(SP3)-(TP2)^2):AK=ABS (AP):LH=(AK)^0.5
120 RT=(N*PT-TP1*TT)/LT:RH=(N*PH-TP2*TH)/LH
130 PRINT "KON A TEM":TAB 17:"KON B TEM":TAB 34:"KON A HUM":TAB 51:"KON B HUM
  "
140 PRINT XZ:TAB 17:BT:TAB 34:AH:TAB 51:HB:PRINT :PRINT
150 PRINT "KORELASI R UNTUK TEMPERATUR ADALAH ":TAB 51:RT
160 PRINT "KORELASI R UNTUK HUMIDITY ADALAH ":TAB 51:RH
170 END
```

| KON A TEM     | KON B TEM      | KON A HUM     | KON B HUM     |
|---------------|----------------|---------------|---------------|
| 1052.24386569 | -1.35622040464 | 987.246081716 | 0.26085063630 |

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| KORELASI R UNTUK TEMPERATUR ADALAH | -0.98552026192 |
| KORELASI R UNTUK HUMIDITY ADALAH   | 0.72265083877  |

LAMPIRAN LANJUTAN

PROGRAM DATA YANG DIREKAM

```
10 CLEAR 800 :CLS
20 REM *** PROSES PEREKAMAN ***
30 REM *** NAMA FILE ' PERK/BAS ' ***
40 OPEN "R", 1, "ITTK/DAT:1"
50 FIELD 1, 4 AS TP$, 6 AS TK$, 2 AS KL$ : GOTO 52
51 FOR K=1 TO LOF(1):GET 1,K : PRINTTP$,TK$,KL$ :PRINT : NEXT K:END
52 R=1
53 CLS
54 PRINT "D A T A   K E   : ";R
60 PRINT @244,"TEMPERATUR       : "; :LINE INPUT P$
70 IF LEN(P$)=4 GOTO 80
80 IF VAL(P$) < 1 OR VAL(P$) > 9999 THEN 60
85 IF MID$(P$,3,1)<> CHR$(46) THEN 60
90 PRINT @324,"TEKANAN           : "; :LINE INPUT T$
100 IF LEN(T$)=6 GOTO 110
110 IF VAL(T$) < 1 OR VAL(T$) >999999 THEN 90
115 IF MID$(T$,5,1)<>CHR$(46) THEN 90
120 PRINT @404,"KELEMBAMAN       : "; :LINE INPUT B$
130 IF LEN(B$) = 2 GOTO 140ELSE GOTO 120
140 IF VAL(B$) < 1 OR VAL(B$) > 99 THEN 120
142 IF RIGHT$(B$,1) <CHR$(48) OR RIGHT$(B$,1)>CHR$(57) THEN 120
150 LSET TP$ = P$
160 LSET TK$ = T$
170 LSET KL$ =B$
180 PUT 1,R
190 LINE INPUT"MASIH ADA DATA (Y/N) : ";ANS$
195 IF ANS$ <> "N" THEN R=R+1 :GOTO 53 ELSE CLOSE 1:END
```

LAMPIRAN LANJUTAN

PROGRAM DATA YANG DISORTING

```
10 CLEAR 1000 : CLS
20 DIM DX(1100),DY(1100),DZ(1100)
30 OPEN "R",1,"ITTK/DAT"
40 FIELD 1,4 AS TP$, 6 AS TK$, 2 AS KL$
50 LPRINT "DATA SUDAH DI SORT"
60 LPRINT:LPRINT
70 LPRINT "TEMPERATUR","TEKANAN","HUMIDITY"
80 PRINT @(5,22),"*** SABAR DATA ANDA SEDANG DI SORT ***"
90 LPRINT : LPRINT : LPRINT
100 FOR T = 1 TO LOF(1) : GET 1, T
110 DX(T)=VAL(TP$):DY(T)=VAL(TK$):DZ(T)=VAL(KL$)
120 NEXT T:A=1
130 FOR K = 1 TO (LOF(1)-1)
140 PRINT @(12,25),K
150 FOR L = 1 TO (LOF(1)-K)
160 PRINT @(14,25),L:IF A=2 THEN 230
170 ON A GOTO 180,230,260,220
180 IF DX(L) <= DX(L+1) THEN 200
190 X=DX(L):DX(L)=DX(L+1):DX(L+1)=X
200 NEXT L:NEXT K
210 A=A+1: GOTO 130
220 GOTO 290
230 IF DY(L) >= DY(L+1) THEN 250
240 E=DY(L):DY(L)=DY(L+1):DY(L+1)=E
250 GOTO 200
260 IF DZ(L) >= DZ(L+1) THEN 280
270 W=DZ(L):DZ(L)=DZ(L+1):DZ(L+1)=W
280 GOTO 200
290 FOR B = 1 TO LOF(1)
300 LSET TP$= STR$(DX(B)):TK$=STR$(DY(B)):KL$=STR$(DZ(B))
310 PUT 1,B:LPRINT TP$,TK$,KL$ :NEXT B
320 CLOSE 1 : END
```