

PROGRAM KOMPUTER UNTUK PENGOLAHAN DATA ANGIN (WIND I)

Eem Rukmini, Dadang Yuhana, Sumantono Kasan
Pusat Penelitian Teknik Nuklir - Badan Tenaga Atom Nasional

ABSTRAK

PROGRAM KOMPUTER UNTUK PENGOLAHAN DATA ANGIN (WIND I). Data angin terdiri atas kecepatan dan arah angin. Data pengukurannya diperlukan perhitungan statistik untuk memperoleh nilai kecepatan angin rata-rata, minimum, dan maksimum; serta frekuensi dan frekuensi relatif arah angin. Jika data angin banyak, diperlukan perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat bantu untuk mempermudah pengolahan data. Untuk keperluan ini telah berhasil disusun suatu program komputer dalam bahasa C, dengan nama WIND I. Program ini sudah dipergunakan di Pusat Penelitian Teknik Nuklir sejak akhir tahun 1988, dan ternyata sangat bermanfaat karena pengolahan data angin menjadi lebih mudah dan lebih cepat.

ABSTRACT

A COMPUTER PROGRAM FOR WIND DATA PROCESSING. Statistical calculation are needed for processing of wind data from measurements of wind velocity and direction to obtain values for average minimum and maximum wind velocities, frequency and relative frequency of wind directions. If plenty of data are available, special equipments are necessary to facilitate processing. In the present study a computer program based on C language was presented. The program has been in use at the Research Center for Nuclear Techniques since 1988. The program showed its usefulness in facilitating processing of wind data in a relatively short time.

PENDAHULUAN

Sejak tahun 1981 di Pusat Penelitian Teknik Nuklir (PPTN) telah dilakukan pengukuran kecepatan dan arah angin secara rutin dengan sistem manual. Pengukuran dilakukan setiap hari dalam selang waktu satu jam dari pukul 00:00 sampai dengan pukul 23:00. Banyaknya data maksimum per hari adalah 24 data angin harian. Melalui perhitungan statistik akan diperoleh data angin bulanan dan tahunan yang terdiri atas nilai kecepatan angin rata-rata, minimum, dan maksimum, serta frekuensi relatif arah angin. Jumlah maksimum hari per bulan dan tahun disesuaikan dengan kalender internasional.

Untuk keperluan perhitungan tersebut telah berhasil disusun program komputer sebagai alat bantu yang mempermudah pengolahan data, dengan bahasa C. Dalam program tersebut, arah angin hasil pengukuran dinyatakan dalam besaran sudut dan dikelompokkan menjadi 16 kelompok dengan selang sudut 22,5 derajat. Sudut-sudut 0° atau 360°, 90°, 180°, dan 270° masing-masing berimpit dengan arah utara, timur, selatan, dan barat. Dalam pengolahan datanya tidak memperhitungkan jumlah hari per bulan dan juga per tahun, melainkan hanya berdasarkan pada banyak data angin yang masuk. Jumlah hari yang diguna-

kan dalam program, diantaranya untuk pembuatan bentuk tampilan kalender setiap bulan.

Data angin penting bagi suatu instalasi atau pabrik yang melepaskan limbah gas ke atmosfer, karena data ini dapat dipakai sebagai dasar perhitungan dalam penyebaran cemaran (polutan) di atmosfer oleh angin.

PERHITUNGAN STATISTIK DALAM PENGOLAHAN DATA ANGIN

Mula-mula dilakukan pengelompokkan data angin berdasar arah angin. Jumlah kelompok arah angin ada 16, masing-masing dengan selang sudut sebesar 22,5° yang dapat dilihat pada tabel 1.

Pada tabel 1 terlihat bahwa jumlah arah mata angin tidak sama dengan jumlah kelompok arah angin, sehingga nama arah mata angin tidak dapat digunakan sebagai nama kelompok arah angin. Dan nama yang dipakai adalah nama kelompok yang didasarkan pada penomoran dari 0 sampai dengan 15. Setiap kelompok dinyatakan dengan nilai sudut arah angin dalam satuan derajat, yang besarnya bervariasi dari 0 sampai dengan 360 derajat. Setiap arah angin hasil pengukuran akan diterima sebagai satu pulsa arah angin oleh salah satu kelompok arah angin, jika nilainya termasuk

pada skala arah angin yang ada. Banyaknya pulsa arah angin pada suatu kelompok arah angin disebut frekuensi arah angin.

Tabel 1. Kelompok arah angin

Kelompok	Mata angin	Arah angin (derajat)
0	utara	348,75 - 11,25
1	-	11,25 - 33,75
2	timur laut	33,75 - 56,25
3	-	56,25 - 78,75
4	timur	78,75 - 101,25
5	-	101,25 - 123,75
6	tenggara	123,75 - 146,25
7	-	146,25 - 168,75
8	selatan	168,75 - 191,25
9	-	191,25 - 213,75
10	barat daya	213,75 - 236,25
11	-	236,25 - 258,75
12	barat	258,75 - 281,25
13	-	281,25 - 303,75
14	barat laut	303,75 - 326,25
15	-	326,25 - 348,75

Setiap arah angin memiliki kecepatan yang bentuk satuannya tergantung kepada pemberi satuan. Dari setiap kelompok dapat ditentukan nilai kecepatan angin rata-rata, maksimum, dan minimumnya. Nilai kecepatan angin maksimum dan minimum ditentukan dengan cara membandingkan suatu nilai kecepatan dengan kecepatan lainnya, sehingga diperoleh nilai kecepatan terbesar (maksimum) dan nilai kecepatan terkecil (minimum). Sedang nilai kecepatan rata-ratanya diperoleh melalui persamaan :

$$\bar{V}_i = \frac{\sum_{j=0}^n V_j}{N_i} \quad (1)$$

Keterangan:

i = kelompok arah angin dari 0 sampai dengan 15.

N_i = jumlah pulsa arah angin pada kelompok arah angin ke i

\bar{V}_i = kecepatan angin rata-rata pada kelompok arah angin ke i

$\sum_{j=0}^n V_j$ = jumlah kecepatan angin pada

kelompok ke i

j = urutan pulsa arah angin dari 0 sampai dengan n

V_j = nilai kecepatan angin dari pulsa arah angin ke j

Dari frekuensi arah angin setiap kelompok dapat ditentukan fraksinya terhadap jumlah frekuensi seluruh kelompok. Fraksi arah angin dinamakan frekuensi relatif arah angin. Penentuan frekuensi relatif diperoleh melalui persamaan:

$$PF_i = \frac{F_i}{\sum_{i=0}^{15} F_i} \quad (2)$$

Keterangan :

i = kelompok arah angin dari 0 sampai 15

PF_i = frekuensi relatif arah angin pada kelompok ke i

F_i = frekuensi arah angin pada kelompok ke i

$\sum_{i=0}^{15} F_i$ = jumlah frekuensi arah angin seluruh kelompok

Modul-modul Alat Hitung

Modul-modul alat hitung yang dipergunakan sebagai berikut :

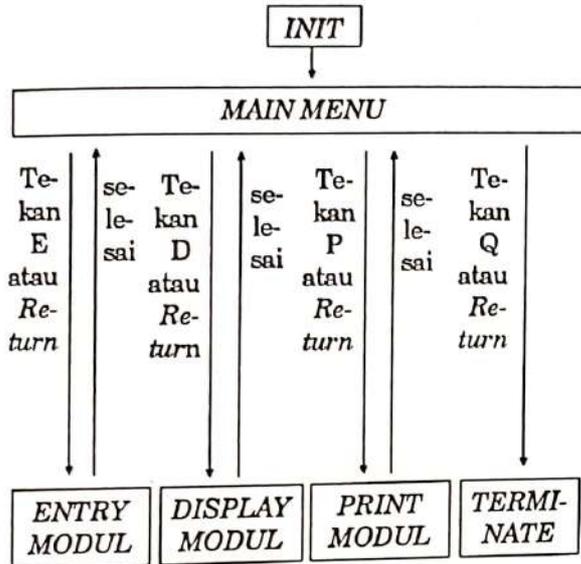
1. Modul masukan data (Entry Data) yang diisi dengan data angin harian.
2. Modul tampilan (Display) yang mampu menampilkan data angin harian, bulanan, dan tahunan dalam bentuk tabel (Text) dan grafik pada layar.
3. Modul cetakkan (Print) yang mampu mencetak data angin harian, bulanan, dan tahunan dalam bentuk tabel (Text).
4. Modul sarana (Utilities) yang mampu dipakai sebagai sarana tampilan (Display Utilities), cetakan (Print Utilities), papan ketik (Key Board Utilities), statistik (Statistical Utilities), dan sarana penghubung fungsi (Function Related Utilities).

Diagram Alir Program

Diagram alir program meliputi Diagram alir program utama, Entry Modul, Display Modul, Display Daily Data, Display Monthly Data, Display Annually Data, Print Modul, Print Daily Data, Print Monthly Data, dan Print Annually Data. Yang masing-masing ditunjukkan pada gambar 1 sampai dengan 6.

Perlu diketahui bahwa gambar 3 (diagram alir Display Modul), dipergunakan pula sebagai diagram alir Print Modul. Gambar 4 (diagram alir Display Daily Data) dipakai pula sebagai gambar diagram alir Print Daily Data. Hal ini dilakukan dengan penggantian kata Display oleh Print. Gambar 5 (diagram alir Display Monthly Data) dipakai pula sebagai gambar diagram alir

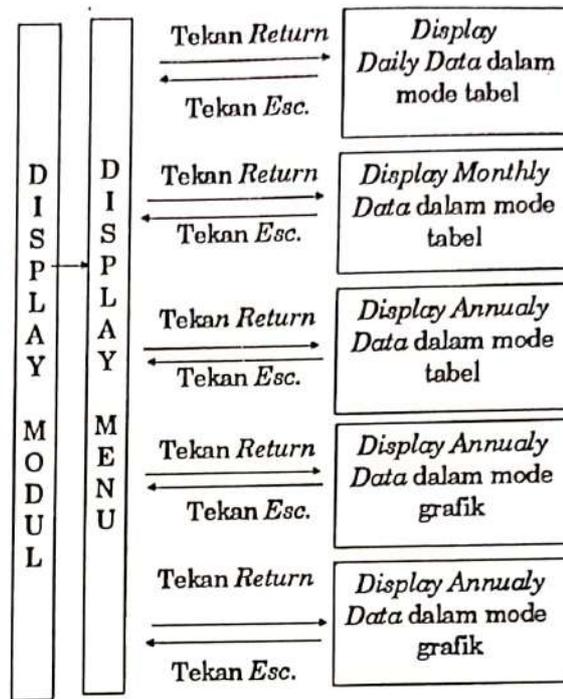
Display Annually Data. Gambar 6 (diagram alir Print Monthly Data) dipergunakan pula sebagai gambar diagram alir *Print Annually Data*. Hal ini dilakukan dengan perubahan kata *Monthly* oleh *Annually* dan pembuangan perintah pertanyaan bulan.



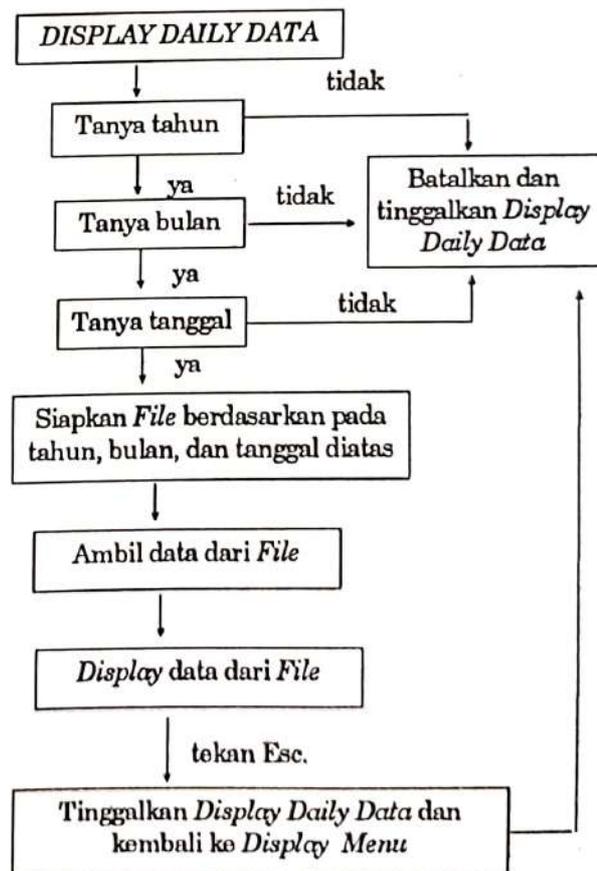
Gambar 1. Diagram alir program utama



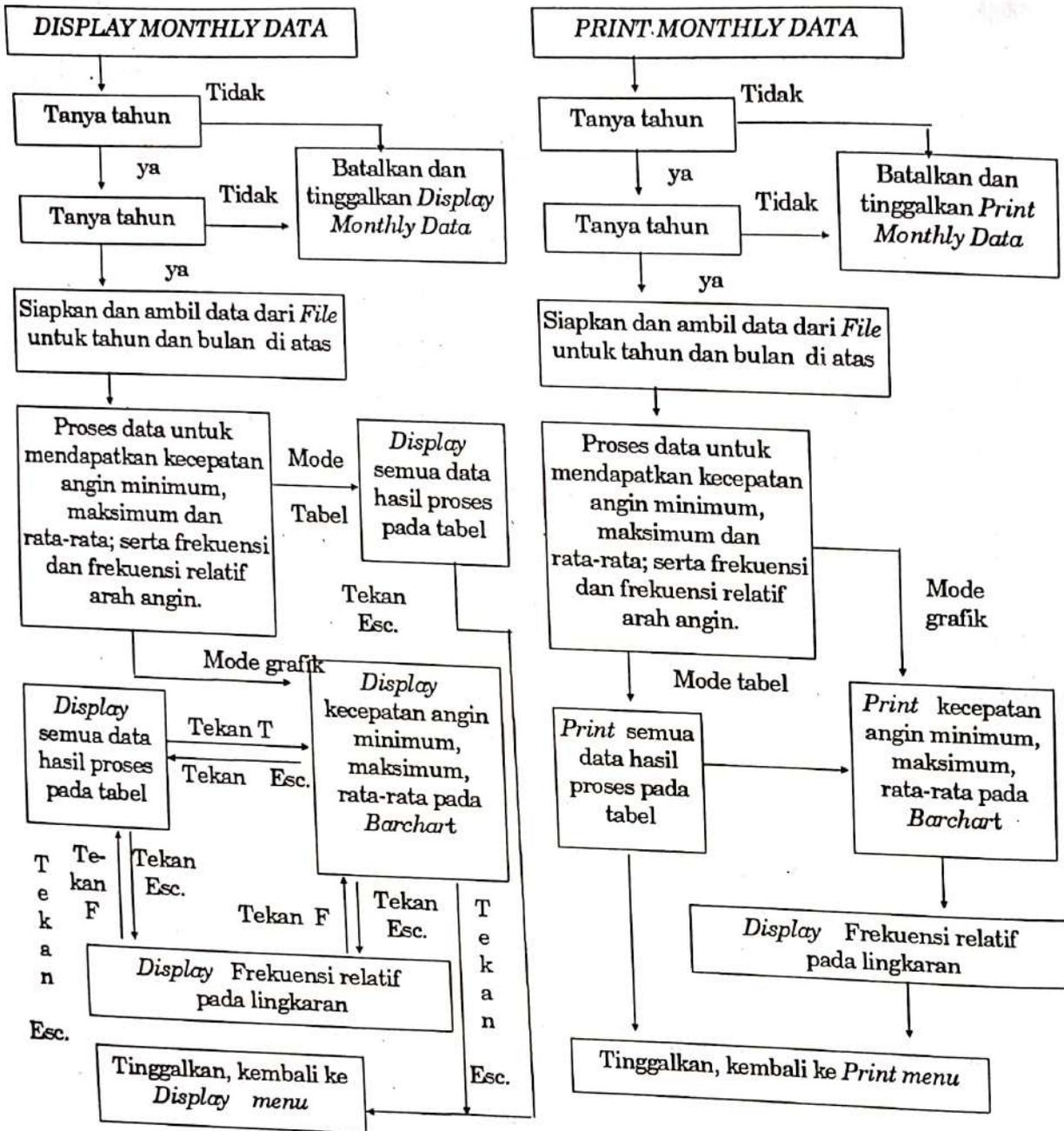
Gambar 2. Diagram alir Entry Modul



Gambar 3. Diagram alir Display Modul.



Gambar 4. Diagram alir Display Daily Data



Gambar 5. Diagram alir *Display Monthly Data*

Gambar 5. Diagram alir *Print Monthly Data*

PEMBAHASAN

Program ini dipakai di PPTN sejak akhir tahun 1988 untuk pengolahan data angin hasil pengukuran rutin sejak tahun 1981. Sebelum program ini dibuat, pengolahan data angin dikerjakan dengan kalkulator sampai diperoleh nilai kecepatan angin rata-rata dan frekuensi relatif arah angin untuk setiap bulan dan tahun. Nilai kecepatan angin minimum dan maksimum diperoleh dengan cara membandingkannya tanpa alat bantu. Sedangkan nilai frekwensi arah angin diperoleh de-

ngan cara menjumlahkan pulsa-pulsa arah angin yang masuk dalam suatu kelompok arah angin. Kelompok arah angin yang dipakai sesuai dengan jumlah arah pada mata angin, dan selang sudut setiap kelompok adalah 45 derajat. Tetapi apabila dengan program, kelompok arah angin tidak disesuaikan dengan arah mata angin, melainkan diperbanyak menjadi enam belas kelompok sesuai dengan pustaka pertama. Pengelompokan dilakukan demikian karena nilai kecepatan yang dibutuhkan oleh persamaan penghitungan konsentrasi polutan di atmosfer setelah dilepaskan melalui

cerobong asap ke atmosfer adalah untuk selang sudut arah angin sebesar 22,5 derajat.

Dalam penggunaan program untuk pengolahan data angin, hanya data angin harian yang dimasukkan ke dalam program. Hasilnya dapat langsung dilihat pada layar atau dicetak pada pencetak. Hasil cetakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini (lihat gambar 7).

Apabila dikehendaki memasukkan data angin hasil pengukuran secara otomatis tanpa pencatatan, dan memasukkan data tersebut dilakukan oleh petugas, maka kesalahan petugas dapat diabaikan; misalnya kelalaian dalam memasukkan

data, yaitu ada data yang terlupakan. Untuk kebutuhan seperti ini, program dapat dipakai dengan menyambungkan komputer pada alat ukur data angin. Dan untuk penambahan perangkat yang dibutuhkan sehingga tersusun suatu sistem yang otomatis, masih diperlukan penelitian lebih lanjut.

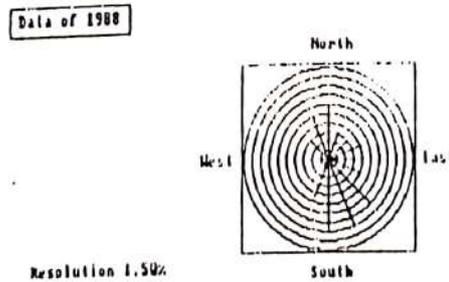
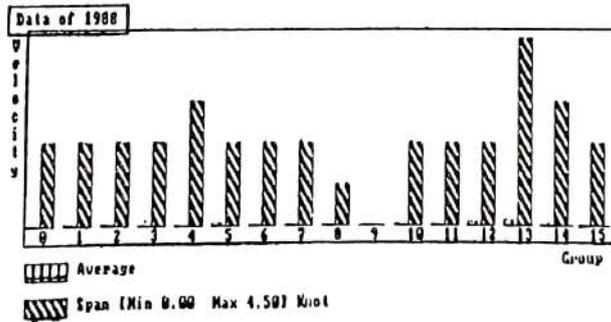
KESIMPULAN

Pemakaian program pengolahan data angin ini di PPTN sangat bermanfaat, karena pengolahan data angin menjadi lebih mudah dikerjakan dan waktu yang dibutuhkan relatif menjadi lebih singkat.

Wind's Speed & Direction Utilities ver 1.0 (88)
Printed on : Tue Jan 01 00:58:29 1988

Grouped data of 1988

Group	Freq	%Freq	Minimum	Maximum	Average
00	287	6.60	0.00	2.00	0.02
01	287	6.60	0.00	2.00	0.07
02	196	4.50	0.00	2.00	0.06
03	217	5.00	0.00	2.00	0.01
04	371	8.60	0.00	3.00	0.03
05	351	8.10	0.00	2.00	0.09
06	205	4.70	0.00	2.00	0.07
07	83	1.90	0.00	2.00	0.07
08	75	1.70	0.00	1.00	0.03
09	80	1.80	0.00	0.00	0.00
10	86	2.00	0.00	2.00	0.05
11	307	7.10	0.00	2.00	0.05
12	506	11.80	0.00	2.00	0.11
13	518	12.00	0.00	4.50	0.17
14	463	10.70	0.00	3.00	0.11
15	256	5.90	0.00	2.00	0.04



Gambar 7. Contoh hasil cetakan pengolahan data angin.

DAFTAR PUSTAKA

1. EICHHOLZ, G.G., Environmental Aspects of Nuclear Power, An Arbor Science Publishers Inc., Michigan, 1977, pp 65-66, 373.
2. HUNT JAMES WILLIAM, The C Toolbox, Fifth Printing, Addison-Wesley Publishing Company Inc., New York, May 1987.
3. Anonim, Technical Reference, Personal Computer XT System, IBM, Florida.
4. Anonim, Turbo C, Reference Guide, Version 2.0, Borland, Borland International, Scotts Valley, 1988.
5. CROXTON, E.F., et al., Applied General Statistics, Third Edition, Prentice-Hall, New Delhi, 1979.

DISKUSI

Zurhan:

Seandainya ada data angin puyuh dan lain-lain, apakah dapat diketahui ?

Apakah bisa diukur/diramalkan terjadinya angin puyuh, kalau tidak salah angin puyuh bisa memutar dan menerbangkan daun, ranting dsb.

Eem Rukmini :

Tidak, yang dapat diketahui hanya kecepatan angin dalam knot.

Dengan program ini tidak dapat diramalkan terjadinya angin puyuh, karena program ini hanya dipakai untuk mengolah data angin, yang terdiri atas arah dan kecepatan angin yang diukur secara rutin setiap jam setiap harinya.

M.Faruq :

1. Parameter apa saja dalam data angin ini (terutama untuk *fall out radioactive*).
2. Titik yang digunakan (titik 0), bila ada 2 cerobong, bagaimana?

Eem Rukmini:

1. Untuk penyebaran harus diketahui stabilitas dan fluktuasi angin, data belum ada.
2. Untuk sementara 1 point, bila ada 2 point perlu *studi* lagi.