

KONFIGURASI KOMPUTER UNTUK MENJALANKAN REGIONAL SPECTRAL MODEL MEMAKAI DATA ECHAM

Mahally Kudsy¹

INTISARI

Percobaan menjalankan program prakiraan iklim dan cuaca yang dikenal dengan Spectral Regional Model (RSM) dilakukan dengan memakai perangkat keras Digital Workstation pada wilayah dengan ukuran 81x57 dengan resolusi kasar dan resolusi halus. Untuk membuat satu prakiraan diperlukan waktu total sekitar 2 jam dan ruang penyimpanan sebesar kira-kira 500 MB, yang sebagian besar dipakai untuk penyimpanan data ECHAM. Untuk menghasilkan prakiraan 3 bulan kedepan, ruang harddisk minimal untuk menyimpan data adalah 10,5 GB dengan waktu pemakaian komputer selama 180 jam. Lamanya waktu untuk menjalankan run menjadi kendala untuk menghasilkan prakiraan secara cepat, karena itu disini disarankan agar dipakai komputer dengan prosesor paralel

ABSTRACT

Experimental runs of the climate and weather prediction programme called the Regional Spectral Model were performed on a Digital Alpha Workstation for a region having a size of 81x57 grid-points. The run were made at crude and fine resolutions. To make a one-day prediction, 2 hour run and approximately 500 MB of storage were required. Most of this storage was used for filing the ECHAM data which were used as initial data. To complete a run of 3 month prediction, required computing time was approximately 180 hours and storage size of approximately 10.5 GB. From this result, it is recommended that a more powerful hardware such as Cray or SGI with parallel processors is required to speed up the calculation.

Kata Kunci : RSM, prakiraan iklim, konfigurasi komputer, model ECHAM

1. PENDAHULUAN

Kemampuan untuk membuat prakiraan iklim baik secara dinamis maupun statistik adalah salah satu kebutuhan utama untuk menunjang kegiatan

modifikasi cuaca di Indonesia. Dengan kemampuan ini, maka kita dapat memberikan masukan yang akurat akan kejadian kekeringan yang mungkin muncul di waktu yang akan datang,

¹ UPT Hujan Buatan, BPP Teknologi, Jl. M.H. Thamrin Jakarta, 10340

sehingga dapat memberikan saran-saran baik kepada Pemerintah maupun kepada pihak lain.

Prakiraan-prakiraan numerik telah banyak dijalankan di instansi-instansi seperti NOAA, COLA, dan lain-lain. Prakiraan-prakiraan itu pada umumnya bersifat global atau regional dalam skala mesoscale, sedang untuk menunjang kegiatan operasi modifikasi cuaca diperlukan suatu prakiraan iklim dan cuaca yang dapat melihat suatu daerah yang cukup sempit. Regional Spektral Model adalah suatu model numerik yang dikembangkan oleh EMC (NCEP, NOAA) yang sangat fleksibel, karena dapat dijalankan sebagai program model prakiraan iklim maupun cuaca. Selain itu dengan beberapa modifikasi, RSM dapat memakai beberapa jenis input. Sebagai salah satu implementasi dari Proyek Wahana Kedirgantaraan, maka RSM menjadi salah satu model yang dipilih untuk diaplikasikan di UPTHB.

Paper ini memaparkan hasil percobaan menjalankan program RSM pada komputer workstation Digital dengan tujuan untuk memberikan gambaran kebutuhan yang harus dipenuhi bila program ini dijalankan untuk membuat prakiraan jangka panjang seperti 3 bulanan serta unjuk kerja yang dihasilkan oleh sebuah workstation.

2. METODA

2.1. Konfigurasi Komputer

Perangkat keras yang berupa komputer pada umumnya menjadi kendala untuk menghasilkan prakiraan iklim secara cepat. Untuk itu, instansi-instansi ternama di luar negeri seperti NCAR, IRI, COLA, CAP (Oklahoma) memakai komputer super seperti Cray untuk menjalankan program prakiraan iklim secara numerik. Komputer tersebut selain diandalkan karena kecepatannya, juga dipilih karena kemampuan presisi yang tinggi

serta kemampuan menjalankan program secara simultan.

RSM pada mulanya disusun untuk dijalankan di komputer super Cray, namun dalam perkembangannya program ini dapat pula dijalankan pada platform lain seperti Sun, Digital, SGI, IBM, dll. Karena kemampuan ini, maka RSM dijalankan di beberapa negara berkembang seperti Kenya dan Brazil. Versi terakhir dari RSM dapat juga dijalankan pada *high end* NEC S4.

Untuk menjalankan program prakiraan iklim di UPTHB, RSM telah dipasang di workstation Digital DEC Alpha Personal Station 433 Au (PARA). Spesifikasi komputer dan perangkat lunak sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

RSM selain menghasilkan file-file dalam jumlah besar, juga memakai banyak tempat untuk input, temporary file dan output file. Karena itu untuk mengantisipasi kekurangan media untuk penyimpanan, komputer ini dilengkapi dengan harddisk dengan total volume 20 GB.

Tabel 1. Konfigurasi workstation untuk percobaan menjalankan RSM

Komponen	Spesifikasi
Komputer	DEC Alpha 433-Au
RAM	258 MB
OS	OSF1 version 4.0
Compiler	Fortran 77
Shell	sh, csh, perl

2.2. Konfigurasi Perangkat Lunak

Source file RSM dalam bentuk mampat diperoleh dari sebuah ftp site resminya yaitu <ftp://nic.fb4.noaa.gov> kemudian diinstall pada komputer DEC Alpha. Di site ini tersedia 2 versi, yaitu RSM96 (versi 1996) dan RSM97 (versi 1997). Versi 1997 mempunyai struktur lebih sederhana dibandingkan RSM96. Pada RSM96, terdapat pemisahan script-script yang dipakai

pada nesting kasar dan nesting halus. Pada versi RSM97 pemisahan tersebut sudah tidak ada lagi karena kode-kode program sudah dibuat lebih umum. Pada percobaan ini dipakai RSM97. Program diperoleh dalam bentuk mampat (*compressed*), setelah dikembangkan dan diinstal di komputer dapat dilihat bahwa struktur (susunan) file-file dibagi menjadi 2 bagian yaitu file-file yang format umum (*common*), dan file-file yang spesifik untuk platform tertentu (Dec, Sun, dll). Sebelum RSM ini dijalankan ada 2 tahap kompilasi yang harus dilakukan Pertama kompilasi umum, yaitu kompilasi yang hanya dilakukan sekali saja setelah file-file RSM diinstall. Kompilasi kedua adalah kompilasi khusus, yaitu kompilasi yang berhubungan dengan domain yang dipilih. Kompilasi pertama mempunyai tujuan untuk memasukkan konstanta-konstanta dan parameter-parameter yang umum dipakai di dalam perhitungan meteorologi ke dalam file-file yang kemudian dibaca oleh program RSM. Pada tahap ini dikompilasi konstanta-konstanta seperti radiasi, pengaruh CO₂, terrain, dll.

Program disusun berdasarkan hirarki yang disarankan oleh Juang, sehingga tidak banyak mengubah perintah-perintah yang semuanya dituliskan dalam sebuah skrip shell (sh). Struktur paket RSM dapat dilihat pada Tabel 2.

2.3. Preprocessing Data

Data ECHAM yang dipakai diperoleh dari IRI (*International Research Institution*), San Diego. Data ini adalah sebagian dari keluaran Global Spectral Model ECHAM (T40, 18 level) dengan interval waktu 6 jam. Data ini terdiri dari 2 macam file, yaitu file surface (sfc.98110100, sfc.98110106, sfc.98110112, sfc.98110118, dst) dan file sigma (sig.98110100, sig.98110106, sig.98110112, sig.98110118, dst). Data surface merupakan hasil reanalisa dari data satelit dan prakiraan yang

dijalankan dengan model. Informasi mengenai struktur data dapat dibaca pada beberapa literatur. Karena workstation tidak dapat mengenali data binary 64-bit dari Cray yang sering disebut *Cray-binaries*, maka data di atas dibuat dalam bentuk ASCII. Untuk mengolah data tersebut menjadi data masukan untuk RSM, data ECHAM ini kemudian diubah lagi menjadi Fortran unformatted binaries untuk RSM. Pengolahan ini dilakukan melalui satu langkah pekerjaan yang disebut preprocessing.

Satu run nesting pertama dari RSM untuk menghasilkan satu hari prakiraan membutuhkan satu set file ECHAM yang terdiri dari 4 buah file surface dan 4 buah file sigma. Masing-masing file surface mempunyai ukuran 474000 dan 344000 byte, sehingga untuk menghasilkan satu hari prakiraan diperlukan space sebesar 3270000 byte. Setelah preprocessing dihasilkan 5 buah file yang terdiri dari satu buah file surface dan 4 buah file sigma masing-masing dengan format yang sudah siap dijadikan masukan untuk RSM. File surface ini sebenarnya merupakan file yang berisi nilai rata-rata dari keempat file surface ECHAM.

2.4. Penentuan Domain

Untuk menjalankan RSM terdapat 2 domain yang harus ditentukan. Yang pertama adalah domain yang dipakai untuk *first nesting*, dan yang kedua adalah daerah untuk *second nesting*. Sebagai domain pertama diambil daerah yang mencakup seluruh kepulauan Indonesia, dengan pusat domain terletak pada 120° BT dan 0° LS. Domain ini dibagi menjadi 81×57 grid, dengan ukuran grid 80km×80km. Dengan demikian daerah ini mempunyai luas sekitar 6400×4000 km². Domain (daerah) kedua yang dipakai sebagai daerah untuk nesting yang kedua, mempunyai jumlah grid yang sama, namun dengan ukuran grid yang lebih kecil, yaitu 10km×10km. Luas domain kedua kurang lebih 800km×500km. Pusat domain

untuk nesting kedua ini digeser menjadi 120°BT dan 2.5°LS dengan tujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya perhitungan trivial. Karakteristik dari kedua domain ini, semuanya dituliskan dalam file LOCRSM. Keterangan mengenai LOCRSM serta komponen-komponen yang terdapat di dalamnya dapat diperoleh dari referensi. Tabel 3 memuat file LOCRSM untuk kedua domain. LOCRSM ini diproses dengan shell script yang kemudian diubah menjadi namelist untuk Fortran77 yang bernama NAMLOC.

2.5. Penentuan Sistem RSM

Sistem RSM ditentukan dengan sebuah file *system declaration* yang dinamakan DCLSYS. Di dalam file ini ditentukan antara lain apakah RSM dijalankan dengan metoda hidrostatik atau non-hidrostatik. Percobaan ini dijalankan dengan mode hidrostatik, karena data yang dipakai adalah keluaran model global ECHAM yang juga hidrostatik. File ini secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4. Dalam file DCLSYS juga dituliskan apakah suatu run merupakan nesting pertama atau nesting kedua (fine nesting). Pada percobaan ini dilakukan kedua nesting (nesting halus dan kasar) untuk mengetahui kecepatan pengolahan data. Tabel 4 memuat parameter-parameter sistem RSM yang terdapat di dalam file DCLSYS. Keterangan mengenai makna terminologinya dapat diperoleh dari literatur. Setiap run untuk daerah (region) tertentu memakaikan satu DCLSYS untuk mendeklarasikan bagaimana RSM harus dijalankan. DCLSYS ditentukan dengan mengikuti aturan-aturan yang sangat rigid. Misalnya untuk menjalankan nesting global ke regional, atau regional ke regional (G2R, C2R) harus dibuka dengan 5 spasi. Apabila ketentuan ini tidak dipenuhi maka program tidak berjalan seperti seharusnya.

2.6. Program run

RSM dijalankan dengan menjalankan sebuah skrip shell (sh) `rung2r` (pada nesting pertama) dan `runc2r` (nesting kedua). Pembaca yang ingin mempelajari lebih jauh program RSM dianjurkan untuk mempelajari skrip ini di referensi (Juang, 1998).

2.7. Post processing

Untuk mengolah file-file luaran RSM dipakai 2 program. File binari Fortran (surface dan fluks) diolah dengan Fortran, sedang untuk file sigma dan file pressure diolah dengan program interaktif GrADS

3. HASIL

Dari beberapa run baik untuk nesting pertama maupun nesting kedua yang dilakukan dengan mengubah beberapa parameter RSM diperoleh hasil-hasil seperti di bawah.

3.1. Nesting pertama (global to regional, g2r97)

Nesting pertama adalah tahap yang harus dijalankan untuk membuat prakiraan untuk daerah tertentu bila data asli yang tersedia adalah data global. Untuk menjalankan nesting yang pertama ini dibutuhkan waktu sekitar 1 jam untuk menyelesaikan prakiraan selama 1 hari. Total waktu CPU yang diperlukan adalah 15 menit.

Space harddisk yang diperlukan untuk menyelesaikan prakiraan selama 1 hari terdiri dari space yang dibutuhkan untuk menyimpan file sementara (\$TOP/tmp), data inisiasi dan run (\$TOP/run/dec/g2r97). Di bawah direktori tmp terdapat file-file yang merupakan copy dari

direktori g2r. Di bawah direktori run, terdapat empat subdirektori yaitu dirrun, exec, output dan rmtn. Besarnya space hardisk yang diperlukan bervariasi bergantung pada lamanya periode prakiraan. Dari keempat buah subdirektori ini, besarnya output bergantung pada lamanya periode prakiraan. Ketiga subdirektori yang lain (dirrun, exec, rmtn) praktis tidak mengalami perubahan. Untuk menyelesaikan nesting yang pertama, dengan parameter-parameter RSM seperti pada Tabel 3 dan Tabel 4, untuk menghasilkan prakiraan untuk satu hari dengan interval 6 jam diperlukan waktu pemakaian komputer selama satu jam. Waktu CPU yang diperlukan untuk perhitungan ini adalah 11,30 menit pada komputer seperti pada Tabel 1 dengan jumlah pemakai satu orang.

Lamanya waktu pemakaian komputer sangat bergantung pada besarnya grid (IGRD dan JGRD) dan banyaknya level secara vertikal yang dihitung. Faktor lain yang mempengaruhi

perhitungan adalah besarnya *increment* waktu dipakai untuk menghitung (DELTREG).

Dari run yang pertama dihasilkan beberapa file luaran yaitu file surface, file sigma, flux file dan pressure file. Surface file dan flux file berbentuk binary fortran, sedang pressure file dan file sigma berbentuk binary dalam format GRIB. Informasi mengenai file GRIB ini dapat diperoleh dari referensi lainnya. Sebagian hasil dari run ini dibahas pada paper kami yang lain.

Kebutuhan tempat penyimpanan atau storage sangat besar terutama untuk data luaran Echam yang terdiri dari surface file dan sigma file setiap 6 jam adalah 420 MB. sebelum data ini diubah menjadi file binari untuk RSM. File-file ini dapat dihapus setelah isinya dikonversi menjadi file binari. File binari yang diperlukan untuk data input hanya sebatas periode prakiraan sehingga dapat menghemat lebih banyak tempat. Untuk membuat satu hari prakiraan diperlukan space untuk data sebesar 20 MB. Sebagai ringkasan

Tabel 2. Struktur (hirarki) program RSM pada workstation.

Direktori Induk	Subdirektori	Subsubdirektori	Subsubsubdirektori
rsm(=\$TOP)	\$TOP/common	\$TOP/common/source97 \$TOP/common/docblock \$TOP/common/definition \$TOP/common/script \$TOP/common/co2gen \$TOP/common/fmtdata	\$TOP/common/fmtdata dailydata
	\$TOP/dec	\$TOP/dec/etc \$TOP/dec/condata \$TOP/dec/gradsdec \$TOP/dec/gribdec \$TOP/dec/gsm97 \$TOP/dec/g2r97 \$TOP/dec/g2n97 \$TOP/dec/c2r97 \$TOP/dec/c2n97 \$TOP/dec/n2n97	

Tabel 5 memuat informasi mengenai kebutuhan space untuk run nesting pertama (*g2r*).

3.2. Nesting kedua (*regional to regional, c2r97*)

Nesting kedua dijalankan dengan memakai luaran nesting pertama sebagai masukan untuk inisiasi, karena itu run ini tidak memerlukan space untuk data Echam. Bila ukuran grid dibuat sama dengan grid pada nesting yang pertama, maka besarnya file luaran yang dihasilkan oleh RSM di nesting kedua ini akan persis sama dengan yang dihasilkan pada nesting pertama. Untuk nesting kedua, maka ruang hardisk yang diperlukan cukup

sebesar kira-kira 70 MB untuk menghasilkan satu hari prakiraan.

Lamanya waktu run dan CPU time kurang lebih sama dengan run nesting pertama. Perubahan waktu run dan CPU time akan berubah bila variabel-variabel atau parameter-parameter program RSM diubah. Adapun variabel yang paling banyak mempengaruhi terhadap kecepatan proses adalah besarnya grid (IGRD, JGRD) dan delta T (DELTREG). Waktu pemakaian CPU tidak berubah secara linier dengan DELTREG, karena proses iterasi dijalankan secara *leap frog*. Dengan delta T yang kecil lebih cepat dicapai hasil yang perhitungan yang stabil. Bila delta T besar, waktu yang diperlukan untuk mencapai stabilitas suatu perhitungan akan lebih lama.

Tabel 3. Konfigurasi RSM untuk menyatakan lokasi (domain) (NAMLOC)

Domain 1	Domain 2
<pre> &NAMLOC RPROJ = 0.0 , RTRUTH = 0.0 , RORIENT = 0. , RDELX = 80000. , RDELY = 80000. , RCENLAT = 0.0 , RCENLON = 120 , RLFTGRD = 40 , RBTMGRD = 28. , CPROJ = 0. , CTRUTH = 0. , CORIENT = 0. , CDELX = 0. , CDELY = 0. , CCENLAT = 0. , CCENLON = 0. , CLFTGRD = 0. , CBTMGRD = 0. , &END </pre>	<pre> &NAMLOC RPROJ = 0.0 , RTRUTH = 0.0 , RORIENT = 0.0 , RDELX = 10000. , RDELY = 10000. , RCENLAT = -2.5 , RCENLON = 120.0 , RLFTGRD = 40. , RBTMGRD = 28. , CPROJ = 0. , CTRUTH = 0. , CORIENT = 0.0 , CDELX = 80000. , CDELY = 80000. , CCENLAT = 0. , CCENLON = 120. , CLFTGRD = 40. , CBTMGRD = 28. , &END </pre>

Tabel 4. Deklarasi sistem RSM untuk menjalankan RSM (DCLSYS).

```

%DCL DEFINE WHICH MACHINE TO RUN;
%###CRA = 'C-CRA'; %DCL CRAY CODE ;
%###AFA = ' ' ;
%DCL WORKSTATION CODE ;
%DCL TURN ON REGIONAL MODEL;
%#RGEN = '99'; %DCL RSM MODEL ID;
%###RSM = ' ' ; %DCL TURN ON RSM;
%DCL USE NWORDS FOR DEC ALPHA USE NBYTES FOR SGI HP IBM SUN;
%#RECL = 'NWORDS';
%DCL MODEL OPTIONS;
%###NON = 'C-NON'; %DCL NONHYDROSTATIC OPTION IF ON HYD OFF;
%###HYD = ' ' ; %DCL HYDROSTATIC OPTION IF ON NON OFF;
%###G2R = ' ' ; %DCL GLOBAL TO REGIONAL NEST;
%###C2R = 'C-C2R'; %DCL REGIONAL COARSE GRID TO REGIONAL NEST;
%DCL IF NEXT C2R IS OPENED THEN ABOVE C2R HAS TO BE OPENED;
%###N2R = 'C-N2R'; %DCL NONHYDRO COARSE GRID TO REGIONAL NEST;
%DCL TECHNIQUE OPTIONS;
%###RKN = 'C-RKN'; %DCL REGIONAL KEN POINTS;
%###LOCD = 'C-LOC'; %DCL LOCAL DIFFUSION;
%###SQK = ' ' ; %DCL SPHQBK ;
%###SPT = 'C-SPT'; %DCL SPHPT SLOW;
%DCL THEORETICAL AND OTHER OPTIONS;
%###2D = 'C-2D'; %DCL 2D VERSION;
%###VD = 'C-VD'; %DCL 2D VERTICAL DIFFUSION VERSION;
%#VDIFU = 0.0; %DCL 2D VERTICAL DIFFUSION VERSION;
%###COR = ' ' ; %DCL CORIOLIS OPTION;
%###PHY = ' ' ; %DCL MODEL PHYSICS OPTION;
%###SAS = ' ' ; %DCL SIMPLIFY ARAKAWA-SCHUBERT SCHEME;
%###RAS = 'C-RAS'; %DCL RELAX ARAKAWA-SCHUBERT SCHEME;
%###GWD = ' ' ; %DCL GRAVITY WAVE DRAG;
%###DZ = ' ' ; %DCL DIV VOR INPUT;
%###UV = 'C-UV'; %DCL U V INPUT;
%DCL MODEL TERRAIN RESOLUTION OPTION;
%###M10 = 'C-M10'; %DCL NAVY10 MIN TOPO DATA OPTION;
%###M05 = ' ' ; %DCL 5 MIN TOPO DATA OPTION;
%DCL REGIONAL ENERGY BUDGET;
%###A = 'C-A'; %DCL TURN ON WITH THREE SPACES FOR ANY BUDGET;
%###T = 'C-T'; %DCL FOR TEMPERATURE BUDGET;
%###Q = 'C-Q'; %DCL FOR MOISTURE BUDGET;
%###U = 'C-U'; %DCL FOR U MOMENTUM BUDGET;
%###V = 'C-V'; %DCL FOR V MOMENTUM BUDGET;
%###P = 'C-P'; %DCL FOR PS MASS BUDGET;
%DCL REGIONAL MODEL GRID DIMENSIONS;
%#IGRD = '81';
%#JGRD = '57';
%#LEVR = '18'; %DCL CURRENT VERSION USES THE SAME LEV AS GLOBAL;
%DCL DEFINE MODEL PHYSIC DIMENSION FOR LOCAL;
%#ILOTT = #IGRD*2+2 ;
%#KLOTT = #LEVR ;

```

```

%#LOR = #LOT ;
%DCL REGIONAL MODEL COARSE GRID DIMENSION;
%#CIGRD1 = '1'; %DCL DUMMY INTEGER FOR 1ST NESTING;
%#CJGRD1 = '1';
%DCL CLOUD SPECIES;
%#NCLD = '3'; %DCL CLOUD TYPES 1 FOR QV 3 FOR QV QC QR;
%#NCLDG = '1'; %DCL CLOUD TYPES 1 FOR QV 3 FOR QV QC QR;
%#NCLDC = '1'; %DCL CLOUD TYPES 1 FOR QV 3 FOR QV QC QR;
%#NCLDB = '1'; %DCL CLOUD TYPES 1 FOR QV 3 FOR QV QC QR;
%DCL REGIONAL MODEL NUMERICAL PARAMETERS;
%#NST = '1';
%#RELX = '15'; %DCL RELAXATION FOR LTBN IN N STEP OF DTREG;
%#RELZ = '1.E20'; %DCL RELAXATION FOR TOP IN N STEP OF DTREG;
%#DIFUH = '6'; %DCL DIFFUSION FOR T AND Q IN N STEP OF DTREG;
%#DIFUM = '3'; %DCL DIFFUSION FOR U AND V IN N STEP OF DTREG;
%DCL REGIONAL MODEL LANCZOS SMOOTHER FOR MOUNTAIN HEIGHT;
%#ORDER = '1.0';
%DCL REGIONAL MODEL BASE FIELD PARAMETERS;
%#BORDER = '3'; %DCL INTERPOLATE ORDER;
%#BSMOOTH = '1'; %DCL SMOOTH ORDER AFTER INTERPOLATE;
%#BGF = '4'; %DCL DELX BASE EQUAL TO BGF TIME DELX;
%DCL KEN POINT FOR REGIONAL;
%#RLPNT = '50';
%#RLTSTP = '36';
%#RSLVARK = '80';
%#RMLVARK = '8';
%DCL POST;
%#IO = #IGRD+1;
%#JO = #JGRD+1;
%#KO = '20';

```

Tabel 5. Ringkasan kebutuhan *space* yang diperlukan untuk *run* nesting pertama

Direktori	Space (MB)
Data (Echam)	420
Data (RSM ready)	20
Output (total)	50
Temporary	1
Total	~490

3.3. Post Processing

Post processing atau pasca pengolahan merupakan satu langkah yang juga sangat penting setelah luaran dihasilkan oleh RSM. Luaran yang

dihasilkan dapat diolah dengan Fortran (*file flux*), atau dengan GrADS (untuk *file sigma* dan *pressure*). Untuk file Fortran tidak ada kesulitan dalam pengolahan apabila pembaca menelaah dengan cermat panduan yang ada. File *pressure* untuk waktu 0000 mempunyai data lebih sedikit dari file untuk waktu-waktu yang lain, karena data ini hanya mengandung data awal sebelum RSM dijalankan. Untuk waktu yang lain, file ini juga mengandung variabel-variabel yang diperoleh sebagai hasil prakiraan. Karena itu, variabel seperti curah hujan tidak terdapat di dalam file 0000 jam. Sebagai contoh file *r_pgbf0000* mengandung 45 variabel, sedang *r_pgbf0006* dan selanjutnya memuat 77 variabel. Sedang file

sigma mempunyai ukuran yang sama untuk semua waktu. Hasil-hasil dari percobaan ini dibahas di dalam paper yang lain (Kudsy dan Gunawan, 2000)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perangkat yang ada di UPTHB dapat dipakai untuk menjalankan prakiraan iklim. Untuk membuat prakiraan iklim dalam jangka panjang, diperlukan tempat penyimpanan yang lebih besar. Dari hasil di atas, ruang harddisk yang diperlukan untuk membuat tiga bulan prakiraan diperlukan sekitar 1.5 GB untuk data ECHAM, 5 GB untuk luaran resolusi rendah dan 5 GB untuk resolusi halus. Total ruang harddisk yang diperlukan adalah 10,5 GB untuk membuat prakiraan 3 bulan kedepan. Waktu yang diperlukan dengan satu hari prakiraan untuk kedua jenis resolusi adalah 2 jam kerja, maka untuk membuat 3 bulan prakiraan kedepan diperlukan waktu kerja selama sekitar 180 jam dengan workstation yang hanya dipakai untuk menjalankan RSM. Kebutuhan akan ruang penyimpanan dapat menjadi lebih kecil apabila dilakukan penghapusan file-file yang telah dipakai

sambil menjalankan program, namun hal ini akan berakibat bertambahnya waktu yang diperlukan untuk menjalankan program selain adanya kerusakan media.

Untuk mempercepat kerja, maka apabila prakiraan ini diperlukan sangat reasonable bila komputer yang dipakai adalah workstation multi processor seperti SGI, bila akses terhadap Cray tidak mungkin dijangkau.

DAFTAR PUSTAKA

- Juang, H.: RSM Document,
<http://sqi62.www.noaa.gov:8080/rsm/document.html>
- Kudsy, M. dan Goenawan, R.D., 2000: Percobaan Menjalankan PROGRAM Prakiraan Iklim NUMERIK dengan *Regional Spectral Model* Memakai Data Echam dikaitkan data sinop - satelit dan curah hujan aktual daerah pantura-Jawabarat, **J. Modifikasi Cuaca, 1(1), hal ...**
- Kudsy, M., 1998 : Memanfaatkan data MRF untuk penelitian iklim. *Jurnal Iptek Iklim dan Cuaca BPPT*, 02/2, 103-106.

DATA PENULIS



Mahally Kudsy, lahir di Sumenep (1956), menamatkan pendidikan formal S1 Teknik Kimia UGM (1980), S2 Bidang Combustion dan Energy, Universitas Leeds, Inggris (1986), dan S3 bidang Teknik Kimia, Universitas Kyoto, Jepang (1983). Bekerja di BPPT sejak 1981, di UPTHB-BPPT sejak 1993. Mengikuti beberapa training mengenai komputasi, komunikasi data dan modelling baik di luar negeri maupun luar negeri. Training modeling RSM di IRI, UCSD, San Diego (1998). Sejak bekerja di UPTHB-BPPT penulis banyak menekuni tentang komunikasi data dan pengolahan data meteorologi.

