

Mengenal Model Atmosfer

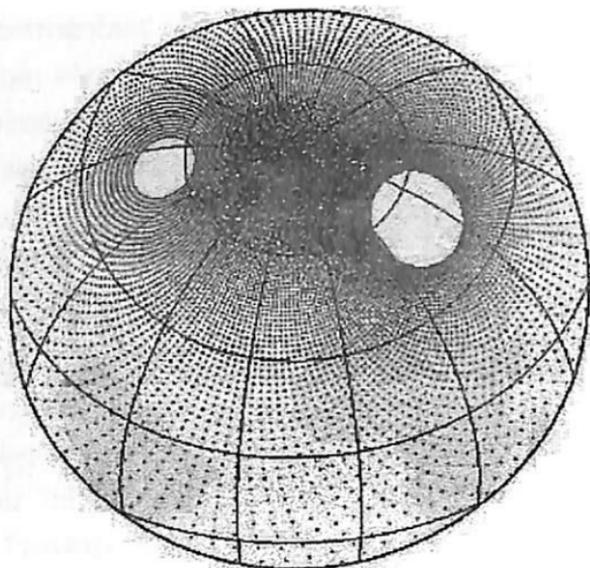
Erma Yulihastin

Apakah model itu?

Model adalah alat yang dibuat untuk meniru suatu objek atau keadaan yang sebenarnya. Model yang dimaksud di sini adalah model yang dapat menggambarkan proses-proses yang terjadi di alam. Model tersebut dapat berbentuk objek fisik (miniatur), gambar, grafik, persamaan matematika, dan sebagainya.

Mengapa menggunakan model?

Alam merupakan suatu sistem yang rumit dan saling terkait. Risiko melakukan percobaan di alam terlalu besar dan biayanya sangat mahal.



Gambar 1. Salah satu contoh model iklim yang membagi bumi ke dalam kotak-kotak (*grid*).

Manfaat pemodelan

- Merupakan pendekatan yang lebih murah, lebih aman, dan lebih mudah.
- Dengan model kita dapat melakukan suatu simulasi (eksperimen) di mana beberapa komponen dalam model dapat dihidupkan, dimatikan atau diubah untuk memahami hasil atau akibat yang ditimbulkannya. Hal ini sangat berguna untuk mempelajari cara kerja sebuah sistem yang kompleks.
- Dengan model kita dapat melakukan prediksi mengenai kondisi suatu sistem di masa mendatang. Hal ini tidak mungkin dilakukan hanya dengan mengandalkan kegiatan observasi yang hanya berlangsung hingga periode waktu sekarang. Sebelum dapat digunakan

sebagai alat untuk simulasi maupun prediksi, sebuah model harus terlebih dahulu melalui proses uji verifikasi dan validasi untuk meyakinkan bahwa sebuah model merupakan representasi yang cukup baik dari alam yang sesungguhnya.

Apakah model atmosfer?

Model atmosfer merupakan model yang memuat seperangkat persamaan matematika untuk menggambarkan keadaan atmosfer. Model atmosfer ada dua jenis: model atmosfer statistik dan model atmosfer dinamik. Dalam model statistik, keadaan atmosfer pada suatu waktu ditinjau berdasarkan data-data sebelumnya.

Model statistik kurang dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya di atmosfer, terutama yang menyangkut gerakan dinamis di atmosfer dan variasinya dalam skala ruang.

Model dinamik memuat sejumlah persamaan fisika yang menggambarkan dinamika gerakan di atmosfer. Persamaan tersebut dibuat dan diselesaikan dalam tiap *grid* ruang dan waktu.

Model cuaca dan iklim

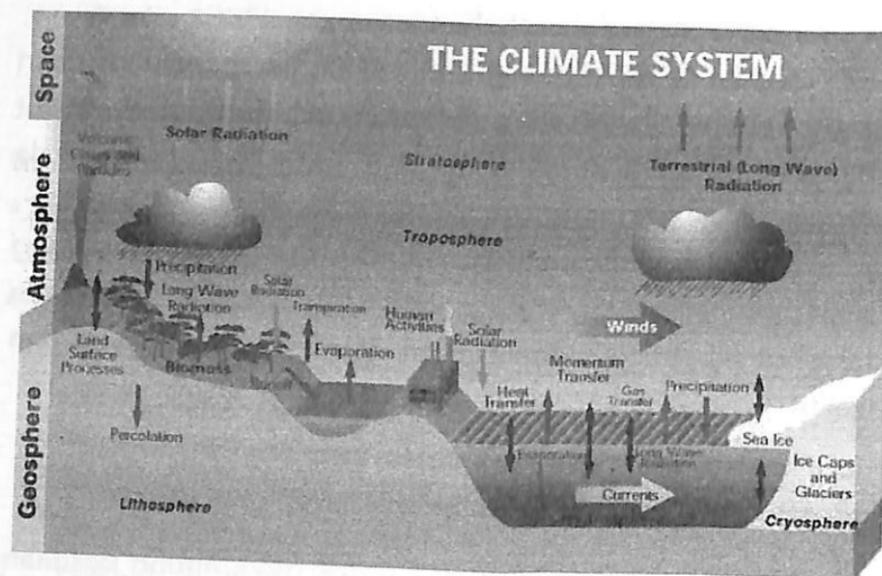
Model cuaca adalah model untuk menghitung keadaan atmosfer pada suatu waktu tertentu (cuaca) di suatu wilayah, misalnya di sebuah kota. Agar dapat menggambarkan cuaca dengan akurat, model cuaca sangat ditentukan oleh masukan (input) keadaan awal dan keadaan atmosfer pada skala

global.

Model iklim menghitung keadaan rata-rata atmosfer dalam suatu wilayah yang lebih luas dan untuk jangka waktu yang lebih panjang.

Sistem iklim

Sistem iklim merupakan sistem yang saling berkaitan dan nonlinear. Tiap komponen dalam sistem iklim merupakan subsistem yang terbuka, tidak terisolasi, saling berinteraksi pada skala ruang dan waktu, dari mikro hingga meso bahkan makro.



Gambar 2. Sistem iklim yang saling terkait antara komponen-komponen bumi: litosfer (padat), hidrosfer (cair), kriosfer (es), atmosfer (udara), biosfer (aktivitas makhluk hidup).

Model iklim merupakan representasi numerik dari persamaan dasar untuk menggambarkan sistem iklim dan interaksi antar anggotanya: atmosfer, hidrosfer, kriosfer, biosfer, dan litosfer.

Bidang Pemodelan Atmosfer

Bidang Pemodelan Atmosfer melaksanakan kegiatan penelitian, pengembangan dan pemanfaatan di bidang pemodelan dinamik dan statistik atmosfer dan iklim skala global, regional, nasional, dan lokal serta pelayanan data, informasi dan komputasi di bidang iklim dan atmosfer.

Tugas Bidang Pemodelan Atmosfer:

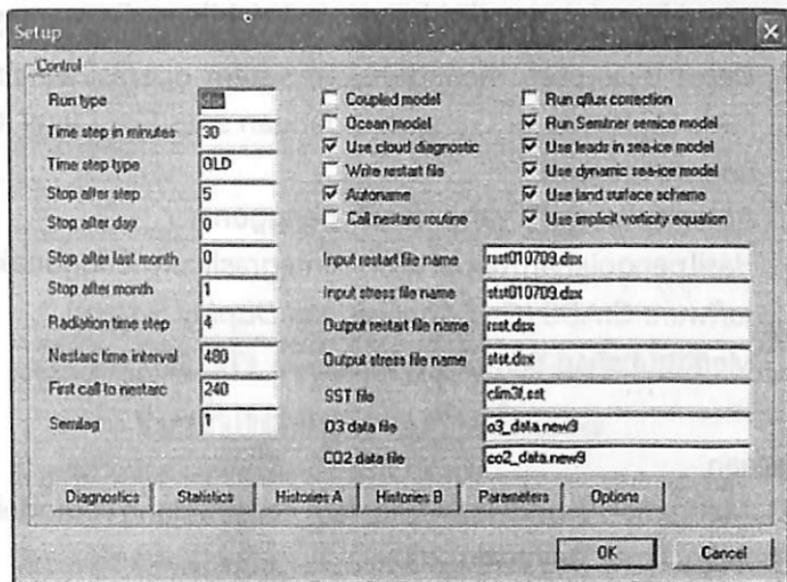
- Meneliti dan mengembangkan model-model statistik dan model-model dinamika iklim dan atmosfer serta antarmukanya (*interface*) dengan model-model ekosistem.
- Melakukan verifikasi dan validasi model iklim dan atmosfer.
- Meneliti dan mengembangkan teknik-teknik pengamatan dan *monitoring* parameter iklim.
- Membuat prediksi dan skenario iklim global, regional, Indonesia, dan daerah-daerah di Indonesia;
- Menentukan awal musim dan sifat musim Indonesia dan daerah-daerah di Indonesia.
- Mengkaji dampak dan pengembangan sistem peringatan dini antisipasi gejala ekstrem variabilitas, anomali, dan perubahan iklim.

- Melakukan pelayanan dan pemasyarakatan informasi peringatan dini (antisipasi gejala ekstrem) perubahan iklim dan musim (kekeringan, banjir, kebakaran hutan dan sebagainya).
- Melakukan penelitian fisika dan dinamika atmosfer serta interaksinya dengan lautan, daratan dan biosfer.
- Melakukan penelitian variabilitas dan anomali atmosfer termasuk *el-nino*, *la-nina*, osilasi tahunan (AO) dan setengah tahunan (SAO), osilasi kuasi dua tahunan (QBO) dan monsun.
- Melakukan penyediaan dan pelayanan data dan informasi di bidang pemodelan iklim.
- Melakukan evaluasi dan penyusunan laporan hasil pelaksanaan program penelitian, pengembangan dan pemanfaatan di bidang Pemodelan Atmosfer.

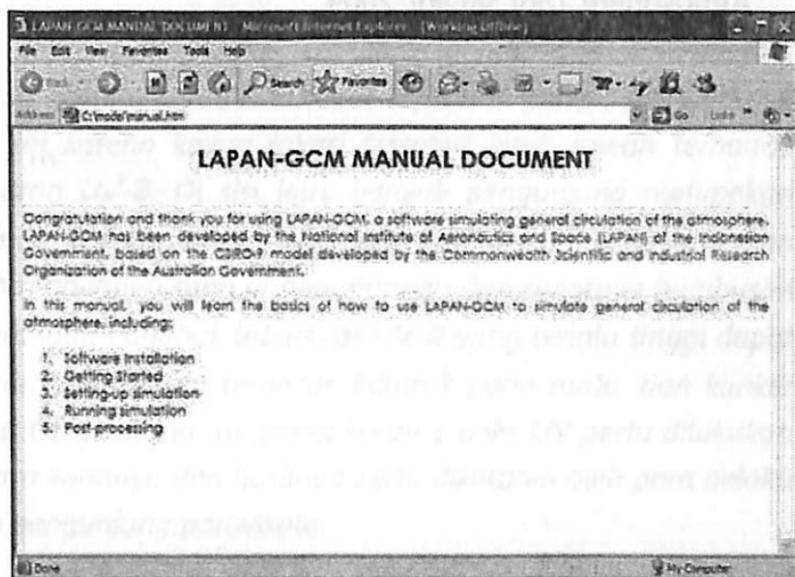
Model iklim yang dikembangkan

Model iklim yang dikembangkan di bidang Pemodelan Atmosfer, adalah GCM (*Global Circulation Model*)/LAM (*Limited Area Model*) 1.0b. Model ini merupakan perangkat lunak untuk menjalankan simulasi dan prediksi kondisi (sirkulasi) atmosfer dalam skala global dan regional.

Perangkat lunak ini dikembangkan oleh Bidang Pemodelan Atmosfer, LAPAN, berbasis pada CSIRO-GCM/DARLAM yang dibangun oleh *the Division of Atmospheric Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia*.



Gambar 3. Antarmuka grafis yang ramah pengguna memudahkan saat melakukan simulasi model.



Gambar 4. Bantuan *online* memudahkan pengguna bila menemui kesulitan dalam memahami *software*

Versi baru ini memiliki beberapa kelebihan, di antaranya:

- Dapat dijalankan menggunakan sistem operasi *windows* pada PC (*Personal Computer*) dengan spesifikasi *Intel X86* (prosesor 32 bit).
- Antarmuka grafis yang ramah pengguna.
- Hasil pengolahan model telah diintegrasikan menggunakan *software-GrADS (Grid Analysis and Display System)*.
- Menggunakan bantuan *online*.

Bacaan

- [1] Mengenal Pemodelan Atmosfer, Leaflet Bidang Pemodelan Iklim, Erma Yulihastin, 2009.
- [2] Presentasi Introduction to Dynamical Model, Lecture Series 3, Satellite and Ground Based Observation of the Atmosphere, Didi Satiadi, 2009.