

# Trend Superkomputer di Dunia

**Danardono Dwi Antono**  
danardono@ieee.org

## ***Lisensi Dokumen:***

*Copyright © 2003 IlmuKomputer.Com*

*Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.*

Sungguh menarik jika mengikuti perkembangan trend superkomputer di dunia. Dalam situs <http://www.top500.org>, 500 superkomputer tercepat di dunia didata dan diklasifikasi. Data ini sendiri diperbaharui setahun dua kali setiap bulan Juni dan November. Parameter yang digunakan untuk menentukan peringkat adalah angka maximal LINPACK performans,  $R_{max}$ , dalam satuan TFlops (TeraFlops= $10^{12}$ Flops). Flops yang merupakan singkatan dari Floating-point Operations per second adalah satuan yang menunjukkan berapa perhitungan floating-point yang dapat dilakukan tiap satu detik. LINPACK benchmark yang dipakai untuk memecahkan persamaan-persamaan linear dari sistem yang padat ini dipilih karena penggunaannya yang luas dalam berbagai sistem komputasi.

## **Superkomputer Tercepat**

Sebagai superkomputer tercepat sejak Juni 2002 tercatat adalah Earth Simulator, sebuah superkomputer yang diproduksi NEC dan berlokasi di Yokohama Jepang. Earth Simulator ini berkemampuan  $R_{max}$  35.86TFlops dan  $R_{peak}$  40.96TFlops.  $R_{peak}$  adalah parameter lain yang menunjukkan angka teoritikal puncak performans. Mari bandingkan dengan superkomputer tercepat sebelumnya yaitu ASCI White buatan IBM yang hanya memiliki 7.30TFlops dan 12.29TFlops masing-masing untuk angka  $R_{max}$  dan  $R_{peak}$ -nya. ASCI White yang tercatat sebagai superkomputer tercepat pada November 2001 sekarang hanya berada pada peringkat ke-4 per Juni 2003. Berdasar data pada Juni 2003, setelah Earth Simulator pada posisi pertama, dua superkomputer dengan jenis yang sama yang bernama ASCI Q dari Hewlett-Packard, dan MCR Linux Cluster dari Linux Networx berada pada peringkat ke-2 dan ke-3 yang berkemampuan  $R_{max}$  13.88TFlops dan  $R_{peak}$  20.48TFlops, dan  $R_{max}$  7.63TFlops dan  $R_{peak}$  11.06TFlops.

Sedang pada urutan ke-5, SP Power3 dari IBM dengan  $R_{max}$  7.30TFlops dan  $R_{peak}$  9.98TFlops. Perbandingan  $R_{max}$  dan  $R_{peak}$  juga menunjukkan bahwa performans efisiensi yang sangat baik pada Earth Simulator  $R_{max}$  mencapai 88% dari  $R_{peak}$ -nya, sementara rata-rata 4 superkomputer tercepat lainnya hanya mencapai 60-73% saja. Selain Earth Simulator yang berada di Jepang, superkomputer lainnya berada di Amerika Serikat.

## **Profil 500 Superkomputer Tercepat**

Dari 500 superkomputer tercepat per Juni 2003, 58 diantaranya memiliki  $R_{max}$  lebih dari 1TFlops. Sementara hanya tercatat hanya 47 untuk angka ini pada November 2002. Data-data lainnya adalah sebagai berikut. Berdasar jenis prosessornya, terdapat 459 superkomputer berjenis skalar dan 41

berjenis vector. Amerika Serikat memiliki 249 superkomputer, sementara Jerman dan Jepang masing-masing 54, dan 40 superkomputer. Dua negara tetangga Indonesia, yaitu Malaysia dan Singapura masing-masing memiliki 3 dan 2 superkomputer.

Berdasar klasifikasi komputernya, 211 berjenis MPP, 149 berjenis Cluster, dan 140 berjenis Constellations. 456 superkomputer dibuat di Amerika, 35 di Jepang, dan 9 di Eropa dan negara Asia lainnya. Hewlett-Packard dan IBM masing-masing memproduksi 159 dan 156 superkomputer, sementara perusahaan Jepang seperti NEC, Fujitsu dan Hitachi, masing-masing hanya memproduksi 14, 12, dan 10 saja. Dari 500, 64 superkomputer berada di universitas, dan tercatat beberapa universitas memiliki lebih dari satu superkomputer, seperti University of Tokyo yang memiliki 3 superkomputer pada peringkat 28, 73, dan 140, dan University of Toronto yang memiliki 2 superkomputer pada peringkat 38, dan 189.

Sementara untuk bidang instalasinya, 43 untuk telekomunikasi, 31 untuk geofisika, 28 untuk riset mengenai prakiraan cuaca dan iklim, 21 untuk database, 20 untuk automotiv, dan 15 untuk keuangan, sementara tercatat 292 diantara 500 superkomputer ini tidak teridentifikasi bidang instalasinya. Total dari 500 superkomputer ini 256 diantaranya berada di Amerika Serikat atau Kanada, 154 di Eropa, 40 di Jepang, 40 di negara-negara Asia Selatan, Timur, dan Tenggara, 6 di Australia, 4 di Amerika Latin, 4 di Timur Tengah, dan 3 di Afrika.



## Earth Simulator

Earth Simulator mulai direncanakan pada Juli 2006, dan selesai dibuat pada akhir Februari 2002 untuk menunjang riset untuk perkiraan cuaca dan iklim di Bumi. Superkomputer ini termasuk dalam jenis parallel vektor superkomputer, dan menggunakan semacam Unix Operating-Sistem (OS) yang disebut Super-Ox, yang merupakan OS khusus yang dirancang NEC untuk superkomputer berjenis SX. Kompailer untuk Bahasa C, C++, dan Pascal tersedia dengan dilengkapi kapasitas yang sangat besar untuk vektorisasi otomatis dan mikrotasking.

Earth Simulator ini berkemampuan  $R_{max}$  35.86TFlops dan  $R_{peak}$  40.96TFlops, 10 TB total memori utama, 12.3GB/s x 2 kecepatan transfer data antar node, dan memiliki 8 vektor processor dengan shared-memori serta 640 processor nodes yang terhubung dengan Single-stage Crossbar Network. Dengan Earth Simulator ini Bumi dengan kondisi fisiknya dan atmosfer yang mengelilinginya ditampilkan secara maya pada sebuah komputer, dan simulasi untuk perubahan cuaca dan iklim baik yang muncul secara periodik ataupun yang sementara maupun yang abnormal, efek pemanasan bumi,

perubahan lingkungan di Bumi, dan lain sebagainya bisa dianalisis dan digunakan untuk menentukan langkah-langkah yang harus diambil untuk kelestarian Bumi dan isinya. Selain itu, secara umum Earth Simulator ini juga dipakai untuk melakukan simulasi-simulasi di bidang Atmospheric dan Oceanic, Solid Earth, Computer Science, dan Epoch Making.

## Referensi:

[1] <http://www.top500.org>

[2] Eearth Simulator, <http://www.es.jamstec.go.jp/esc/eng/index.html>



Danardono Dwi Antono. Lahir di Jakarta, tahun 1977. Setelah tamat dari SMU Negeri 78 Jakarta pada tahun 1995 dia melanjutkan studi ke Jepang dengan beasiswa Mitsui-Bussan untuk sekolah bahasa Jepang dan program S1. Setelah menyelesaikan studi untuk program S1 (Bachelor) dan S2 (Master) di University of Tokyo pada jurusan Electronics Engineering pada Maret 2001 dan Maret 2003, sejak April 2003, dia melanjutkan studi ke program PhD di jurusan yang sama. Bidang riset yang ditekuninya adalah Design VLSI System terutama pada tema Signal Integrity dan High Performance Interconnects. Selain itu Danardono juga menjabat sebagai Ketua IECI-Japan periode 2003-2004. Informasi lebih lanjut bisa dilihat di <http://lowpower.iis.u-tokyo.ac.jp/~don>.