

## GREEN COMPUTING

Reva Yulian Satria<sup>1</sup>, Rindan Maulana Aidil Putra<sup>2</sup>, Muhammad Fadli<sup>3</sup>,  
Muhammad Dzikri<sup>4</sup>, Muhammad Rifki Alfadhryy<sup>5</sup>, Muhammad Encep<sup>6</sup>

Universitas Djuanda

<sup>1</sup> mfadli091132@gmail.com

---

### Abstrak

Perkembangan teknologi informasi saat ini membantu mempercepat aktifitas serta membawa kemajuan yang sangat pesat khususnya dalam dunia Pendidikan, dan dengan perkembangannya pula ada sisi negative yang timbul yaitu pemakaian energi yang pasti digunakan, terutama energi listrik yang mana di Indonesia pembangkit listrik kebanyakan menggunakan energi tidak terbarukan yaitu enegi fosil. Maka untuk mengurangi pemakaian energi disajikanlah konsep yang dinamakan green computing. Green computing adalah usaha penggunaan resource komputer secara efisien. Penerapan green computing dapat mengefisiensi dan menghemat pemakaian energi listrik serta mengurangi dampak negatif kepada lingkungan.

Kata kunci: Teknologi Informasi, Energi Listrik, Green Computing, Lingkungan

---

### I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, banyak hal – hal yang berkembang, khususnya TEKNOLOGI, tidak heran perkembangannya begitu pesat, karena memang sangat dinanti nanti oleh manusia saat ini. Sesuai kebutuhan, Teknologi sangat mampu membantu dalam segala pekerjaan manusia, mulai dari pekerjaan pribadi hingga pekerjaan perusahaan, Pendidikan dan lain sebagainya. Maka wajar perkembangannya sangat pesat. Namun dibalik hal positif dari berkembangnya teknologi yang sangat pesat saat ini, ada hal negative yang baiknya di perhatikan. Yaitu dengan banyaknya teknologi yang digunakan, maka timbul dampak buruk terhadap lingkungan. Berkaitan dengan sumber daya yang digunakan oleh teknologi itu sendiri.

Maka hadirilah suatu Gerakan yang dinamakan *Green Computing* yang merupakan Gerakan komputasi ramah lingkungan dan bertujuan untuk meminimalisir atau menghilangkan sama sekali dampak buruk dari penggunaan teknologi terhadap lingkungan.

*Green Computing* adalah praktek dan kebijakan untuk mengedukasi masyarakat dalam penggunaan peralatan teknologi informasi dan komunikasi guna meningkatkan efisiensi sumber daya untuk mengurangi dampak lingkungan dari pemanfaatannya (Kaseya, 2008).

## II. KONSEP GREEN KOMPUTING

### 2.1. Definisi Green Computing

Green Computing dimulai pada tahun 1992 oleh Badan Perlindungan Lingkungan AS, yang menciptakan program Energy Star. Energy Star adalah program yang mengidentifikasi efisiensi energi perangkat keras dan sumber daya komputer yang ramah lingkungan dan hemat energi. Green Computing adalah penggunaan sumber daya komputasi yang efisien dengan memaksimalkan energi, memperpanjang usia perangkat keras, meminimalkan konsumsi kertas, dan beberapa aspek teknis lainnya. Tujuan utama Green Computing adalah bumi, manusia, dan laba. Pada dasarnya, efisiensi penggunaan computer dan komputasi adalah green computing.

Ada 4 pendekatan yang dilakukan dalam konsep Green Computing, Yaitu :

1. Green Use  
Meminimalkan konsumsi listrik perangkat computer dalam cara yang ramah lingkungan
2. Green Disposal  
Membuat kembali computer yang sudah ada/ mendaur ulang perangkat elektronik yang tidak digunakan. Green design
3. Green Design  
Merancang computer yang hemat energi, server, printer, proyektor dan perangkat digital lainnya. Green Manufactur
4. Green Manufactur  
Meminimalkan limbah selama proses pembuatan computer dan mengurangi dampak terhadap lingkungan

Ada tiga katogri umum untuk menjadi "green" dalam dunia IT, yaitu :

1. Meningkatkan efisiensi energi dengan mengurangi jejak karbon.
2. Mengurangi penggunaan barang elektronik.
3. Melakukan perubahan terhadap gaya hidup dengan dampak yang rendah untuk lingkungan.

Ada bebeapa cara sebagai pengguna IT dan komputer untuk mendukung green computing:

1. Jangan meninggalkan computer tetap beroperasi pada tengah malam dan hari libur.
2. Gunakan printer untuk mencetak 2 sisi dokumen.
3. Mengurangi tingkat cahaya layar bias meningkatkan CRT

Beberapa alasan mengapa manusia perlu mengadopsi Green Computing

1. Pertumbuhan yang cepat dari internet: Mempengaruhi size dan jumlah dalam pusat data.
2. Meningkatkan densitas daya peralatan
3. Peningkatan kebutuhan pendinginan. Semakin padat data server akan seiringan dengan tambah panas suhu dari data center, sehingga memerlukan pendingin

yang lebih tinggi, sebuah server membutuhkan sekitar 1-1.5 watt pendinginan untuk setiap watt daya yang digunakan

4. Tingkat utilisasi server rendah. Efisiensi data center adalah masalah utama dalam hal penggunaan energi. Tingkat utilisasi server rata-rata 5-10% untuk pusat data yang besar. Pemanfaatan server yang lebih rendah berarti perusahaan membayar lebih untuk energi, pemeliharaan, dan dukungan operasional sambil mengonsumsi lebih sedikit kapasitas.

Para peneliti mendefinisikan Green Computing dengan sudut pandang yang berbeda, contohnya seperti :

1. How to use your computer more sustainably (Young Yi).  
Cara menggunakan komputer anda secara lebih berkelanjutan (Young Yi).
2. Information technology that is environmental friendly and energy efficient (Wachara Chantatub).  
Teknologi informasi yang ramah lingkungan dan hemat energi (Wachara Chantatub).
3. The study and practice of using computing resources efficiently (Rawan M. Al-Ghofaili).  
Kajian dan praktik penggunaan sumber daya komputasi secara efisien (Rawan M. Al-Ghofaili).
4. Reduce the increasing amount of useless data/work (Jordi Torres).  
Mengurangi meningkatnya jumlah data/pekerjaan yang tidak berguna (Jordi Torres).

## 2.2. Sejarah Green Computing

*Green Computing* atau Komputasi Hijau dimulai pada 1990-an, ketika United States Environment Protection Energy meluncurkan program Energy Star. Energy Star adalah program yang diberikan kepada komputer dan perangkat elektronik lainnya. Ini pada dasarnya digunakan untuk meminimalkan konsumsi daya dan memaksimalkan efisiensi produk/perangkat. Program pelabelan ini terutama dirancang untuk mempromosikan dan mengenali efisiensi energi dari monitor, AC, dan teknologi lainnya. Teknologi ini pada dasarnya meningkatkan adopsi "Sleep Mode" dalam elektronik konsumen. (Singh & Sidhu, 2016)

*Green Computing* telah ada sejak lama, dengan pemerintah sendiri yang berperan. Misalnya, *Environmental Protection Agency* (EPA) meluncurkan program Bintang Energi atau *Energy Star* pada tahun 90-an untuk mempromosikan metode hemat energi. EPA terus berperan aktif dalam menyediakan metode hemat biaya kepada konsumen selain metode hemat energi. EPA terus aktif dalam menyediakan konsumen dengan tidak hanya metode hemat energi, tetapi juga metode hemat biaya. Pada tahun 2006, EPA menciptakan peluang untuk menghemat uang bagi rumah tangga dan bisnis Amerika, Karena bertujuan untuk menghemat lebih dari \$1,8 miliar biaya energi untuk rumah tangga dan bisnis Amerika selama lima tahun ke depan, EPA hari ini mengumumkan spesifikasi *Energy Star* baru untuk komputer dan peralatan terkait. Perubahan baru ini juga mengurangi emisi rumah kaca gas oleh 2,7 juta mobil untuk emisi tahunan, Meskipun EPA adalah lembaga yang diakui, mereka bukan satu-satunya yang

mempromosikan cara-cara baru bergerak menuju perspektif teknologi hijau. Organisasi seperti Aliansi Eropa dan Sertifikasi TCO termasuk di antara grup terkemuka dalam komputasi hijau. (Anam & Syed, 2013).

Pada tahun yang sama, TCO (Organisasi Pusat Tjänstermännens) yang berbasis di Swedia meluncurkan program sertifikasi untuk mempromosikan penggunaan daya magnetik dan emisi elektronik rendah dari monitor komputer berbasis CRT Program ini termasuk kriteria energi setelah penggunaan, ergonomi, dan penggunaan barang berbahaya bagi dunia industri. (Budhi, n.d.)

Meskipun istilah "Green Computing" dan alternatifnya "IT hijau" baru-baru ini menjadi sangat populer dan semakin penting, asal konseptual mereka hampir berusia dua dekade. Pada tahun 1991, EPA meluncurkan Program Lampu Hijau untuk mempromosikan pencahayaan hemat energi. Ini diikuti pada tahun 1992 oleh program Energy Star, yang menetapkan persyaratan efisiensi energi untuk komputer dan monitor. Namun, selama dekade terakhir, *Green Computing* telah mendapatkan momentumnya. Yang dimana komputasi perusahaan online yang berkembang pesat, sering secara metaforis disebut "*Cloud Computing*", dan biaya energi dari operasi infrastruktur IT adalah faktor utama dari *Green Computing*. (Harmon & Auseklis, 2009)

### 2.3. Perkembangan Green Computing

Pada tahun 1992 green computing dikenalkan oleh EPA (Environmental Protection Agency untuk pengurangan enenrgi dan pengurangan jumlah sampah, dan meningkatkan jumlah daur ulang pada teknologi lainnya. Seiring perkembangan zaman green computing kini telah di gunakan di berbagai negara tiap tahunnya. Seperti peningkatan konsumsi daya listrik yang harus dilihat oleh masyarakat, agar bisa digunakan secara bijak dan tidak berlebihan. Sekarang semakin banyak perangkat komputasi yang digunakan jadi penggunaan listrik meningkat juga, makannya harus digunakan dengan bijak. Green computing sudah dikonsepkkan dari tahun ke tahun, contohnya Go green/ Go life, yang berfokus untuk pemanfaatan ramah lingkungan dan teknologi informasi dan komukasi

### 2.4. Metode Penerapan

Untuk penerapan green computing, dapat dikategorikan menjadi beberapa kelompok. Berdasarkan kelompok pengguna, penerapannya dapat dibedakan menjadi :

- Green Computing untuk pusat data (server) Sebuah pusat data yang terdiri dari beberapa server membutuhkan sumber daya yang besar dari segi biaya operasional dan perawatan

Permasalahan utama yang dihadapi adalah berkaitan dengan konsumsi sumber daya listrik, pendingin, dan ruangan. Berkaitan dengan hal tersebut, langkah-langkah yang dapat dilakukan antara lain:

- a. Teknologi server hemat energi Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mengurangi clock prosesor yang bisa diterapkan pada prosesor Intel, AMD, maupun Sun Microsystem.

- b. Teknik virtualisasi Teknik ini mengefektifkan penggunaan server dengan membuat seolah-olah satu server menjadi beberapa server sekaligus.
  - c. Blade Server Merupakan teknologi server yang menggunakan bentuk fisik horisontal.
  - d. Data Center Power Efficiency Metrics Merupakan hasil konsorsium oleh The Green Grid. Pengukuran ini menggunakan dua parameter yaitu PUE (Power Usage Efficiency) dan DCE (Data Center Efficiency).
- Green Computing untuk workstation Workstation merupakan pengguna listrik terbesar di lingkungan kerja. Masing-masing unit kerja memerlukan daya listrik yang terutama digunakan untuk display monitor.
    - a. Teknologi Power Management Teknologi ini terdapat pada BIOS. Melalui ACPI (Advanced Configuration & Power Interface) akan memotong rata-rata 25% konsumsi energi yang dibutuhkan.
    - b. Grouping Client Dengan mengelompokkan penggunaan komputer klien, dapat menghemat hingga 50% konsumsi energi listrik yang dibutuhkan.
    - c. Penggantian komputer desktop dengan laptop Konsumsi energi laptop jauh lebih kecil daripada penggunaan komputer desktop.
    - d. Green Computing untuk lingkungan kerja Masalah utama yang muncul di lingkungan kerja adalah untuk berkomunikasi antar bagian.
  - Green Computing untuk pribadi Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan oleh masing-masing pribadi untuk menerapkan teknologi green computing antara lain:
    - a. Apabila membutuhkan komputer, tidak harus selalu membeli komputer baru. Komputer sewaan, bekas/refurbished, ataupun komputer lama yang masih dapat di-upgrade dapat digunakan
    - b. Berkaitan dengan layar monitor, gunakan layar monitor sesuai dengan kebutuhan.
    - c. Hindari penggunaan kertas secara berlebihan. Hal ini dapat dilakukan antara lain dengan : hindari mencetak e-mail atau dokumen elektronik, gunakan e-mail untuk menggantikan fax dan sirkulasi dokumen, mencetak dokumen yang tidak terlalu penting pada kertas bolak-balik, pergunakan kertas daur ulang untuk mencetak, perkecil ukuran font dan spasi, dan pergunakan printer inkjet daripada laser jet. d. Matikan komputer/alat-alat lain yang tidak bekerja pada malam hari maupun akhir minggu. Optimalkan penggunaan komputer untuk hal-hal yang penting saja. e. Gunakan remote admin ke server daripada menggunakan monitor

### III. KESIMPULAN

- . Dengan paparan diatas mengenai konsep dan implementasi suatu Gerakan yang bernama “Green Computing” yang bisa juga disebut Green Design, Green Use, Green Strategies and Policies dan Geen Disposal di lingkungan akan menghasilkan penghematan dan efisiensi pemakaian energi listrik serta mengurangi dampak negative kepada lingkungan

### REFERENSI

- Anam, A., & Syed, A. (2013). Green Computing: E-waste management through recycling. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(5), 1103–1106.
- Budhi, R. K. (n.d.). *Di Fakultas Teknologi Informasi Dan Komunikasi Universitas Semarang*.
- Harmon, R. R., & Auseklis, N. (2009). Sustainable it services: Assessing the impact of green computing practices. *PICMET: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings*, 1707–1717. <https://doi.org/10.1109/PICMET.2009.5261969>
- Singh, M., & Sidhu, A. S. (2016). *What Is the Green Computing ?* 7(6), 195–197. [https://www.academia.edu/10930884/GREEN\\_COMPUTING](https://www.academia.edu/10930884/GREEN_COMPUTING)  
<https://sis.binus.ac.id/2014/05/06/trend-green-computing/>  
[Big Data Analysis for Green Computing: Concepts and Applications \(z-lib.is\)](#)  
[Green Computing in Smart Cities: Simulation and Techniques \(z-lib.is\)](#)  
San Murugesan, “Harnessing Green IT: Principles and Practices,” *IEEEIT Professional*, January–February 2008, pp 24-33.
- Green Computing, [http://en.wikipedia.org/wiki/Green\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Green_computing), Tanggal Akses 28 Desember 2010
- Green Computing Guide, [http://www.uoregon.edu/~recycle/GreenComputing/GreenCompGuide\\_text.htm](http://www.uoregon.edu/~recycle/GreenComputing/GreenCompGuide_text.htm), tanggal akses 28 Desember 2010