

## **Penerapan Komputasi Hijau di Lingkungan Pemerintah Daerah dan Perusahaan Bidang Teknologi Informasi**

**Heri Warni**

Program Magister Teknik Informatika  
Universitas Bina Darma  
email : erniheri159@gmail.com  
Jl. A. Yani No. 12, Palembang 30624, Indonesia

### ***Abstract***

*Green computing is the practice of using information technology efficiently and in an environmentally friendly manner. The application of this principle is expected to reduce energy consumption, lower operational costs, and support environmental conservation efforts. This study aims to identify and analyze the implementation of green computing in local government institutions and information technology companies in the West Java region. The study was conducted using a focus group discussion (FGD) method involving representatives from government agencies and information technology companies, complemented by field observations of the actual implementation of green computing principles. The results indicated differences in the level of awareness and implementation between the government and business sectors. Factors such as knowledge, policy support, infrastructure, and employee behavior were found to be the main determinants influencing the adoption of this concept. Local governments tended to implement green computing in a limited manner, as they were still awaiting top-down regulatory directives. In contrast, the business sector demonstrated a more proactive and adaptive approach in integrating green computing principles to enhance efficiency and competitiveness.*

**Kata kunci:** Green Computing, Local Government, Information Technology Companies, Energy Efficiency, Environmental Sustainability

### ***Abstrak***

*Komputasi hijau merupakan konsep penggunaan teknologi informasi yang efisien dan ramah lingkungan. Penerapan prinsip ini diharapkan mampu mengurangi konsumsi energi, menekan biaya operasional, dan mendukung upaya pelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penerapan komputasi hijau di lingkungan pemerintah daerah serta perusahaan teknologi informasi di wilayah Jawa Barat. Penelitian dilakukan dengan metode focus group discussion (FGD) yang melibatkan perwakilan instansi pemerintah dan perusahaan teknologi informasi, disertai observasi lapangan terhadap penerapan nyata konsep komputasi hijau. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan tingkat kesadaran dan penerapan antara sektor pemerintahan dan sektor bisnis. Faktor-faktor seperti pengetahuan, kebijakan, infrastruktur, dan perilaku pegawai menjadi faktor utama yang memengaruhi implementasi konsep ini. Pemerintah daerah cenderung menerapkan konsep ini secara terbatas karena masih menunggu regulasi bersifat top-down, sementara sektor bisnis lebih proaktif dan adaptif dalam mengintegrasikan prinsip komputasi hijau untuk efisiensi dan daya saing.*

**Kata kunci:** Komputasi Hijau, Pemerintah Daerah, Perusahaan Teknologi Informasi, Efisiensi Energi, Keberlanjutan Lingkungan

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam dua dekade terakhir telah memberikan dampak luar biasa terhadap peningkatan efisiensi, produktivitas, dan inovasi di berbagai sektor kehidupan. Digitalisasi proses kerja, otomatisasi sistem administrasi, serta pemanfaatan komputasi awan (cloud computing) menjadi faktor utama yang mendorong percepatan transformasi ekonomi global. Namun, di balik manfaat yang signifikan tersebut, muncul pula tantangan baru terkait dampak lingkungan dari penggunaan teknologi yang semakin masif. Peningkatan konsumsi energi, pembuangan limbah elektronik (e-waste), dan emisi karbon dari pusat data (data centers) menjadi isu serius yang perlu segera ditangani agar perkembangan teknologi tidak mengorbankan keberlanjutan lingkungan.

Dalam konteks ini, muncul konsep komputasi hijau (green computing) sebagai pendekatan strategis untuk mengintegrasikan efisiensi teknologi dengan keberlanjutan lingkungan. Murugesan (2008) mendefinisikan komputasi hijau sebagai upaya untuk merancang, menggunakan, dan mengelola sistem komputer serta infrastruktur teknologi informasi secara efisien dan ramah lingkungan sepanjang siklus hidupnya. Konsep ini menekankan pengurangan konsumsi energi, optimalisasi sumber daya, penggunaan kembali komponen elektronik, serta pengelolaan limbah digital secara bertanggung jawab. Dengan kata lain, green computing bukan hanya inovasi teknis, tetapi juga paradigma etis dalam memanfaatkan teknologi untuk kemaslahatan manusia dan planet bumi.

Lebih jauh, penerapan prinsip-prinsip green computing memberikan manfaat ekologis sekaligus ekonomis. Harmon dan Auseklis (2009) menegaskan bahwa teknologi ramah lingkungan dapat membantu organisasi menekan biaya energi, memperpanjang umur perangkat keras, dan meningkatkan efisiensi operasional tanpa mengurangi kinerja sistem. Selain itu, pendekatan ini turut memperkuat tanggung jawab sosial organisasi dan meningkatkan reputasi perusahaan di mata publik sebagai entitas yang peduli terhadap keberlanjutan. Di tengah meningkatnya kesadaran global akan perubahan iklim, penerapan komputasi hijau menjadi bagian integral dari strategi corporate social responsibility (CSR) dan tata kelola teknologi yang berkelanjutan (sustainable IT governance).

Dalam konteks organisasi pemerintah daerah dan perusahaan teknologi informasi (TIK), komputasi hijau memiliki peran strategis dalam mendukung efisiensi manajemen dan pembangunan berkelanjutan. Di sektor pemerintahan, implementasi green computing sejalan dengan agenda reformasi birokrasi dan efisiensi pengelolaan anggaran, terutama melalui digitalisasi dokumen, pengurangan penggunaan perangkat fisik, serta penghematan energi di pusat data. Sedangkan di sektor bisnis, penerapan prinsip ini dapat menjadi keunggulan kompetitif, membantu perusahaan mengurangi biaya operasional, memperkuat citra ramah lingkungan, dan menarik konsumen yang semakin sadar akan isu keberlanjutan. Seperti yang dikemukakan oleh Gheewala & Gheewala (2011), organisasi yang menerapkan kebijakan teknologi hijau tidak hanya berkontribusi pada pelestarian lingkungan, tetapi juga memperoleh nilai ekonomi jangka panjang.

Kendati demikian, penerapan komputasi hijau di Indonesia, khususnya di lingkungan pemerintah daerah dan perusahaan TIK, masih menghadapi berbagai tantangan. Kurangnya pengetahuan teknis, minimnya regulasi yang mengatur efisiensi energi digital, serta rendahnya kesadaran terhadap pentingnya keberlanjutan lingkungan menjadi kendala utama dalam implementasinya. Di sisi lain, faktor-faktor seperti keterbatasan anggaran, resistensi terhadap perubahan, dan belum optimalnya infrastruktur energi hijau turut menghambat adopsi praktik green IT. Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam untuk menilai sejauh mana prinsip

komputasi hijau telah diterapkan dan faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilannya di tingkat institusional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menelaah sejauh mana penerapan konsep komputasi hijau telah diimplementasikan di lingkungan pemerintah daerah dan perusahaan TIK di Jawa Barat, serta mengidentifikasi kendala, peluang, dan faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penerapannya. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai kesiapan dan kesadaran institusi terhadap penerapan green computing, serta menghasilkan rekomendasi strategis bagi pemerintah dan sektor industri dalam membangun tata kelola teknologi informasi yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode utama berupa focus group discussion (FGD) dan observasi lapangan. FGD dilakukan dengan melibatkan perwakilan dari instansi pemerintah daerah dan sektor bisnis teknologi informasi yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan infrastruktur TIK.

FGD digunakan untuk menggali persepsi, pengetahuan, dan kebijakan yang telah diterapkan terkait komputasi hijau, sedangkan observasi lapangan digunakan untuk menilai kondisi nyata penerapan prinsip efisiensi energi dan pengelolaan perangkat TIK di setiap lokasi penelitian.

### **2.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian meliputi enam instansi pemerintahan dan enam perusahaan teknologi informasi di wilayah Jawa Barat, yaitu:

- a. Instansi Pemerintah: Diskominfo Provinsi Sumatera Selatan, Diskominfo Kota Bandung, Diskominfo Kota Bogor, Diskominfo Kabupaten Garut, Humas Kota Bogor, dan Bappeda Kabupaten Garut.
- b. Perusahaan Teknologi Informasi: PT Melvar Lintasnusa (Melsa), PT Cipta Jelajah Informatika (CIFO), PT Bogor Net (Bonet), Biznet Bogor, PT Graha Citra, dan Masagi Solusi.

### **2.2 Instrumen Penelitian**

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tingkat kesadaran (awareness) terhadap penerapan komputasi hijau, sebagaimana dinyatakan oleh Nugroho (2012), bahwa kesadaran merupakan kunci keberhasilan adopsi konsep ini. Selain itu, penelitian juga menilai empat faktor pendukung, yaitu:

- a. Pengetahuan (knowledge) tentang konsep dan manfaat komputasi hijau,
- b. Infrastruktur (infrastructure) pendukung efisiensi energi,
- c. Kebijakan (policy) internal instansi, dan
- d. Kebiasaan (habit) pegawai dalam penggunaan teknologi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran Pada sektor pemerintahan, komputasi hijau masih dipahami secara sempit sebagai penghematan energi listrik. Kurangnya sosialisasi dan pelatihan menyebabkan sebagian besar pegawai belum memahami aspek teknis maupun strategis dari konsep ini. Sebaliknya, pada sektor bisnis, kesadaran terhadap efisiensi energi dan pengelolaan ramah lingkungan telah tumbuh karena adanya tekanan kompetitif dan kebutuhan efisiensi biaya.

2. Kebijakan dan Regulasi Kebijakan penerapan komputasi hijau di lingkungan pemerintah daerah masih bersifat top-down, menunggu arahan dari pemerintah pusat. Meskipun demikian, beberapa inisiatif lokal telah dilakukan, seperti penerapan sistem paperless, layanan pengadaan secara elektronik (LPSE), serta penggunaan dokumen digital. Sementara itu, perusahaan TIK lebih adaptif dan mandiri dalam menerapkan prinsip-prinsip ramah lingkungan. Banyak perusahaan telah melakukan server virtualization, cloud computing, dan penerapan sistem administrasi berbasis digital sebagai bentuk efisiensi energi dan pengurangan limbah elektronik.
3. Infrastruktur dan Penggunaan Energi Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar pusat data (data center) instansi pemerintah belum menerapkan sistem pendingin dan tata ruang yang efisien. Sebaliknya, perusahaan TIK telah menerapkan manajemen daya yang lebih baik, termasuk pengaturan suhu ruang server dan penggunaan perangkat hemat energi.

Menurut data Chheda et al. (2011), rata-rata konsumsi energi satu unit server dalam kondisi siaga mencapai 383,75 watt, dan meningkat menjadi 454,39 watt saat beroperasi. Fakta ini menunjukkan pentingnya pengelolaan infrastruktur yang hemat energi di lingkungan kerja berbasis TIK.

### **Pembahasan**

Perbandingan antara sektor pemerintahan dan sektor bisnis menunjukkan adanya kesenjangan penerapan konsep komputasi hijau. Faktor pengetahuan, kebijakan, dan infrastruktur menjadi determinan utama keberhasilan implementasi.

Pada sektor bisnis, penerapan komputasi hijau menjadi bagian dari strategi efisiensi dan inovasi. Praktik seperti penggunaan perangkat hemat energi, virtualization, serta komunikasi internal berbasis Voice over Internet Protocol (VoIP) terbukti menurunkan biaya operasional sekaligus mengurangi jejak karbon.

Sebaliknya, pada sektor pemerintahan, implementasi masih terbatas pada tataran administratif dan belum menyentuh aspek teknis yang lebih mendalam. Keterbatasan sumber daya manusia serta kurangnya alokasi anggaran menjadi faktor penghambat utama. Selain itu, belum adanya kebijakan nasional yang mengatur secara eksplisit mengenai penerapan komputasi hijau memperlambat proses adopsi di instansi pemerintah. Peningkatan literasi digital, dukungan regulasi, serta kerja sama antara pemerintah dan sektor swasta menjadi kunci untuk memperluas penerapan komputasi hijau di Indonesia.

## **4. KESIMPULAN**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa: Penerapan komputasi hijau di lingkungan pemerintah daerah di Jawa Barat masih terbatas dan belum menjadi budaya kerja yang berkelanjutan. Sektor bisnis lebih adaptif dan proaktif dalam menerapkan teknologi ramah lingkungan karena dorongan efisiensi biaya dan daya saing. Diperlukan kebijakan nasional yang komprehensif, program pelatihan, serta dukungan infrastruktur untuk mempercepat adopsi konsep komputasi hijau di sektor publik. Peningkatan kesadaran terhadap efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan diharapkan dapat menciptakan ekosistem teknologi informasi yang lebih hijau dan berdaya saing di masa depan.

**Referensi**

- Caldow, J. (2008). Profiling Energy Usage for Efficient Consumption. *The Architecture Journal*, 18, 24–29. Microsoft Inc.
- Chheda, R., Shookowsky, D., Stefanovich, S., & Toscano, J. (2011). Profiling Energy Usage for Efficient Consumption. *The Architecture Journal*, 18, 24–29.
- Gheewala, D., & Gheewala, V. (2011). Understanding the Context of Green ICT. In *Handbook of Research on Green ICT: Technology, Business and Social Perspectives*. Information Science Reference.
- Harmon, R. R., & Auseklis, N. (2009). Sustainable IT Services: Assessing the Impact of Green Computing Practices. *Proceedings of PICMET*.
- Kochhar, N., & Garg, A. (2011). Eco-Friendly Computing: Green Computing. *International Journal of Computing and Business Research*, 2(2), 2229–6166.
- Murugesan, S. (2008). Harnessing Green IT: Principles and Practices. *IEEE IT Professional*, 10(1), 24–33.
- Murugesan, S. (2011). Strategies for Greening Enterprise IT. In *Handbook of Research on Green ICT: Technology, Business and Social Perspectives*. Information Science Reference.
- Nugroho, B. A. (2012). Analisis Kesadaran Upaya Penerapan Komputasi Hijau di Lingkungan Perguruan Tinggi (Studi Kasus di 6 Perguruan Tinggi di Jawa Barat). *Prosiding Seminar Pemanfaatan TIK Dalam Meningkatkan Pelayanan Publik*, Bandung: BPPKI.
- Ryoo, J., Choi, Y. B., & Oh, T. H. (2011). A Taxonomy of Green Information and Communication Protocols and Standards. In *Handbook of Research on Green ICT Technology, Business and Social Perspectives*. Information Science Reference.
- Sheikh, A. R., & Lanjewar, U. A. (2010). Green Computing—Embrace a Secure Future. *International Journal of Computer Applications*, 10(4), 12–19.