

# STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE GREEN COMPUTING PADA KAMPUS

*by* Ali Khumaidi

---

**Submission date:** 11-Aug-2022 04:49AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1881126686

**File name:** -STRATEGI\_PENERAPAN\_DAN\_KAMPANYE\_GREEN\_COMPUTING\_PADA\_KAMPUS.pdf (205.91K)

**Word count:** 3676

**Character count:** 24443

## STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE *GREEN COMPUTING* PADA KAMPUS (STUDI KASUS UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA)

Ali Khumaidi

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
e-mail: alikhumaidift@unkris.ac.id

### Abstrak

*Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. Tujuannya untuk mengurangi penggunaan limbah berbahaya, memaksimalkan efisiensi energi selama penggunaan produk dan proses daur ulang. Penelitian ini merupakan hasil survei dari beberapa literatur penting yang terkait bidang *green computing* yang menekankan pentingnya pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yang menggambarkan secara sistematis mengenai penggunaan perangkat TIK dan infrastruktur di Universitas Krisnadwipayana (Unkris), untuk mengukur tingkat penerapan *green computing*. Hasil survei dan kajian penulis menjelaskan bahwa Unkris yang terdiri 4 fakultas dan sumber daya yang tersebar pada 8 gedung belum menerapkan *green computing* secara maksimal. Oleh karena itu pada penelitian ini muncul beberapa strategi penerapan *green computing* lebih lanjut serta strategi kampanye yang dapat dilakukan sehingga *green computing* dapat diterapkan secara maksimal.

**Kata Kunci:** *Green Computing*, deskriptif, TIK, infrastruktur, strategi, Unkris.

### Abstract

*Green Computing* is one form of environmentally friendly program that focuses on the utilization and use of ICT devices and infrastructure. The goal is to reduce the use of hazardous waste, maximize energy efficiency during product usage and recycling process. This study is the result of a survey of some important literature related to the field of *green computing* that emphasizes the importance of sustainable development. This research uses descriptive method, which describes systematically about the use of ICT devices and infrastructure at Krisnadwipayana University (Unkris), to measure the level of application of *green computing*. The results of the survey and the study authors explain that Unkris consisting of 4 faculties and resources scattered in 8 buildings have not applied *green computing* maximally. Therefore in this research emerge some strategy of application of *green computing* further and campaign strategy that can be done so that *green computing* can be applied maximally.

**Keywords:** *Green Computing*, Descriptive, ICT, Infrastructure, Strategy, Unkris.

### PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memberi kemudahan bagi manusia dalam aktivitas kerja maupun kegiatan sehari-hari sehingga kehadirannya sangat di butuhkan bahkan sebagian orang tidak bisa lepas dari teknologi. Kebutuhan teknologi di dunia pendidikan menjadi suatu keharusan dalam mendukung pelayanan kepada civitas akademik dan masyarakat luas, baik untuk penyebaran informasi, pengolahan data, proses pengajaran, praktikum dan kegiatan lain. Produk teknologi yang banyak digunakan yaitu komputer, laptop, server, handphone, printer, televisi, ac, proyektor dan lainnya. Namun dibalik penggunaan teknologi yang makin banyak tanpa disadari dapat mengakibatkan krisis energi dan merusak lingkungan yang akan berakibat negatif pada generasi mendatang.

*Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. *Green computing* telah dimulai sejak 1992 dengan dikenalkannya teknologi *sleep mode*, yang bertujuan untuk meminimalkan penggunaan energi komputer. Di Swedia juga telah berdiri sebuah organisasi yang bernama TCO yang berhak mengeluarkan sertifikat atasi emisi, ergonomi, ekologi dan energi pada komputer, monitor, printer, handphone hingga furnitur (Janardhan,2012). *Environmental Protection Agency* (EPA) di US mengeluarkan program *energy star*, sebuah program promosi dan penghargaan kepada perusahaan yang menerapkan efisiensi energi pada teknologi monitor, pengontrol iklim dan teknologi lain. Kegiatan ini EPA ini didasarkan pada aspek *economic viability*, *social responsibility* dan *environmental impact* (*Energy star*, 2017).

Pemerintah Republik Indonesia (RI) juga menerbitkan beberapa peraturan terkait hemat energi nasional. Diantaranya peraturan pemerintah RI nomor 70 tahun 2009 tentang konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Disebutkan bahwa masyarakat bertanggung jawab, mendukung dan melaksanakan program konservasi energi. Pada peraturan menteri energi dan sumber daya mineral RI nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik menyatakan bahwa dalam rangka lebih meningkatkan penghematan pemakaian tenaga listrik, perlu dilakukan pemakaian energi listrik secara efisien dan rasional tanpa mengurangi keselamatan, kenyamanan dan produktifitas.

Universitas Krisnadwipayana terdiri dari 4 fakultas, yaitu fakultas hukum, fakultas ekonomi, fakultas ilmu administrasi dan fakultas teknik. Sumber daya dalam pengelolaannya tersebar pada 8 gedung dan kurang lebih ada 1.000 unit produk teknologi yang digunakan dalam operasional kegiatan. Berdasarkan hasil survei penulis ke beberapa gedung 90% terdapat pemanfaatan teknologi yang belum ramah lingkungan, mulai dari penggunaan komputer yang tetap menyala tanpa adanya pengguna, adanya server yang tersebar ke beberapa gedung, masih banyak penggunaan kertas, proyektor ada yang menyala tanpa digunakan, pembelian komputer baru tanpa pemanfaatan kembali komputer lama dan tanpa pemilihan spesifikasi yang ramah lingkungan.

Pada penelitian ini akan disajikan secara deskriptif mengenai kondisi penggunaan TIK di Unkris kemudian dianalisa strategi penerapan *green computing* berdasarkan literatur serta strategi kampanye *green computing* agar dapat tersosialisasi secara menyeluruh. Literatur yang digunakan sebagian mengacu pada jurnal Robby Kurniawan Budhi dengan judul penerapan *green computing* di fakultas teknologi dan komunikasi Universitas Semarang (Kurniawan, 2011), Biswajit Saha dengan judul *green computing* (Saha, 2014), Warjiono dengan topik penerapan *green computing* dalam upaya efisiensi sumber daya di Amik BSI Tegal (Warjiono, 2016), dan Agarwal, Goeswami, Nath dengan judul *green computing and green technology in e-learning, corporate, business and IT sector* (Agarwal, 2013).

### Definisi Green Computing

Pada tahun 1992 mulai dikenalkan *green computing* oleh US Environmental Protection Agency (EPA) dengan program sertifikasi *energy star* yang memberikan label pada produk perangkat komputer, TV, Kulkas, AC, serta perangkat komputer elektronik lainnya sebagai program efisiensi sumber daya. *Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. Dengan mengurangi pemakaian listrik dan pembuangan limbah lingkungan secara berhemahan.

Menurut Kaseya (2008), *green computing* adalah praktek dan kebijakan untuk mengedukasi masyarakat dalam penggunaan perangkat TIK untuk efisien dalam penggunaan sumber daya sehingga mengurangi dampak lingkungan atas pemanfaatannya.

Menurut Talebi (2009), *green computing* adalah disiplin ilmu yang mempelajari, mengembangkan dan mempromosikan teknik dalam peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah dari perangkat TIK, mulai dari pembuatan awal, pengiriman, penggunaan, pemeliharaan dan pembuangan dengan cara ekonomi yang realistis.

Menurut Murugesan dalam Saha (2014), menjelaskan bahwa penggunaan listrik merupakan penyebab perubahan iklim karena listrik dapat menghasilkan sejumlah karbon dioksida dan partikel berbahaya ke atmosfer. Oleh karena itu pengurangan dalam konsumsi listrik merupakan langkah mengurangi emisi karbon dioksida dan dampak lingkungan. Sehingga *green computing* merupakan program dalam mengurangi dampak lingkungan dari pemanfaatan perangkat TIK.

### Perkembangan Green Computing

Program *energy star* direvisi pada bulan oktober 2006 untuk menetapkan aturan yang lebih ketat tentang efisiensi energi serta adanya urutan bahan produk yang digunakan untuk industri komputer. Pada bulan februari 2007, beberapa perusahaan bidang komputer seperti IBM, Intel, Microsoft, Dell, HP, AMD, Sun Microsystems, APC, VMWare, SprayCool, dan Rackable Systems mengadakan konsorsium untuk mengembangkan efisiensi energi untuk pusat data dan lingkungan komputasi bisnis yang dinamakan *the green grid*. Kemudian keanggotaan *the green grid* berkembang menjadi ratusan.

Pada perkembangannya beberapa produsen perangkat TIK telah menerapkan konsep *green computing* pada produknya. Misalnya sistem komputer saat ini telah disediakan fitur untuk mengatur konsumsi daya, adanya *sleep*

*mode* dan *hibernate*. Sistem operasi pun yang dikembangkan disertakan fitur efisiensi waktu untuk operasi sistem, pengaturan penggunaan daya oleh processor dan terang redupnya display (kurniawan, 2011).

*Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. Tujuannya untuk mengurangi penggunaan limbah berbahaya, memaksimalkan efisiensi energi selama penggunaan produk dan proses daur ulang. *Green computing* telah dimulai sejak 1992 dengan dikenalkannya teknologi *sleep mode*, yang bertujuan untuk meminimalkan penggunaan energi komputer. Di Swedia juga telah berdiri sebuah organisasi yang bernama TCO yang berhak mengeluarkan sertifikat atasi emisi, ergonomi, ekologi dan energi pada komputer, monitor, printer, handphone hingga furnitur (janardhan dkk, 2012). *Environmental Protection Agency* (EPA) di US mengeluarkan program *energy star*, sebuah program promosi dan penghargaan kepada perusahaan yang menerapkan efisiensi energi pada teknologi monitor, pengontrol iklim dan teknologi lain. Kegiatan ini EPA ini didasarkan pada aspek *economic viability*, *social responsibility* dan *environmental impact* (Energy star, 2017),

### **Penerapan Green Computing**

Menurut Murugesan dalam saha (2014), ada 4 pendekatan dalam penerapan *green computing*, yaitu:

#### **1. Green Use**

Suatu tindakan mengurangi konsumsi energi listrik atas pemanfaatan perangkat TIK dan elektronik lainnya dengan cara yang ramah lingkungan.

#### **2. Green Diposal**

Suatu tindakan pemanfaatan kembali perangkat TIK dan elektronik lainnya yang lama dan daur ulang sehingga tidak menjadi limbah.

#### **3. Green Design**

Suatu tindakan merancang perangkat TIK yang ramah lingkungan.

#### **4. Green Manufacturing**

Suatu tindakan membuat bahan baku / komponen perangkat TIK dan elektronik lainnya yang ramah lingkungan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

Menurut vithoba, dkk (2010), menjelaskan beberapa solusi dalam penerapan *green computing*, yaitu:

#### **1. Energy Efficiency**

Pemanfaatan energi listrik secara maksimal dan mengurangi penggunaan perangkat TIK jika tidak dibutuhkan

#### **2. Reducing Paper Waste**

Pemanfaatan perangkat TIK dapat mengurangi penggunaan kertas dengan memanfaatkan tampilan pada layar serta pengiriman dokumen menggunakan disk.

#### **3. Reducing Electronic Waste**

Proses mendaur ulang komponen fisik seperti keyboard, cpu dan lainnya yang sudah tidak bisa dipakai lagi.

#### **4. Recycle Waste Paper**

Gunakan kertas daur ulang pada printer/ fotocopy. Pergunakan fasilitas perangkat TIK dalam proses pencetakan ulang, misal dengan menyimpan dokumen melalui email, sebelum kertas hasil cetak dibuang sisihkan bagian yang kosong, gunakan ukuran font yang lebih kecil dan sebagainya.

#### **5. Employing Thin Client**

Pemanfaatan fungsi komputasi dasar dan terkadang diskless serta sistem remote. Dengan sistem ini terjadi pengurangan pemakaian perangkat sehingga mengurangi penggunaan listrik dan emisi.

#### **6. Reusing and Recycling**

Penggunaan kembali komponen perangkat TIK tanpa harus membuang dan pengurangan limbah padat. Misalnya penggunaan komponen toner printer, cartridge tinta, baterai yang dapat diisi ulang.

#### **7. Telecommuting**

Penyediaan fasilitas agar karyawan dapat bekerja dari rumah sehingga mengurangi emisi kendaraan.

#### **8. Remote Administration**

Proses administrasi jarak jauh memungkinkan monitoring dan perbaikan dilakukan tanpa harus ke tempat. Hal ini akan mengurangi emisi kendaraan dalam perjalanan fisik.

#### **9. Green Power Generation**

Penggunaan peralatan yang memakai energi surya, angin dan lainnya.

#### **10. Green Computing Practices**



Pelatihan mengenai green computing dapat melatih masyarakat lebih bertanggung jawab terhadap penggunaan energi listrik dan pemanfaatan perangkat TIK secara bijak.

Menurut Murugesan (2008), penerapan *green computing* dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok pengguna, yaitu:

1. *Green Computing* untuk pusat data (server)

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. Dengan penerapan teknologi ini, sumber daya listrik yang digunakan akan rendah sehingga berpengaruh pada suhu ruangan berkaitan dengan energi panas yang dilepaskan.

b. Teknik virtualisasi

Teknik ini mengefektifkan penggunaan server dengan membuat seolah-olah satu server menjadi beberapa server sekaligus. Dengan demikian, akan dapat mengefisienkan penggunaan ruang, listrik, maupun kabel yang digunakan, beserta dengan optimasi mesin yang dipakai.

c. *Blade Server*

Merupakan teknologi server yang menggunakan bentuk fisik horisontal. Bentuk ini lebih hemat ruang, kabel, dan energi dibandingkan dengan server horisontal.

e. *Data Center Power Efficiency Metrics*

f. Merupakan hasil konsorsium oleh The Green Grid. Pengukuran ini menggunakan dua parameter yaitu *Power Usage Efficiency* (PUE) dan *Data Center Efficiency* (DCE). Hasil pengukuran Lawrence Berkeley National Labs terhadap 22 data center, menunjukkan nilai PUE antara 1,3 hingga 3,0.

2. *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. Untuk mengefisienkan penggunaan daya listrik di workstation, dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. *Teknologi Power Management*

Teknologi ini terdapat pada BIOS. Melalui ACPI (*Advanced Configuration & Power Interface*) akan mengurangi konsumsi energi yang dibutuhkan.

b. *Grouping Client*

c. Dengan mengelompokkan penggunaan komputer klien, dapat menghemat hingga 50% konsumsi energi listrik yang dibutuhkan.

d. Penggantian komputer desktop dengan laptop

Konsumsi energi laptop jauh lebih kecil daripada penggunaan komputer desktop.

3. *Green Computing* untuk lingkungan kerja

Masalah utama yang muncul di lingkungan kerja adalah untuk berkomunikasi antar bagian. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat dipergunakan sarana komunikasi online seperti Skype ataupun instant messenger sehingga tidak banyak kabel yang digunakan dan otomatis akan mengurangi penggunaan sumber daya.

4. *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. Apabila terjadi masalah pada komputer, carilah solusi software terlebih dahulu. Jangan serta merta mengganti hardware. Apabila memang harus membeli perangkat komputer, teliti dalam membeli perangkat, pastikan ulus uji hemat energi dan lingkungan.

b. Berkaitan dengan layar monitor, gunakan layar monitor sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dapat diatur melalui power management. Selain itu, penggunaan monitor LCD dapat lebih hemat energi daripada monitor CRT.

- c. Hindari penggunaan kertas secara berlebih. 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 dari pada menggunakan monitor.

Pemerintah Republik Indonesia (RI) juga menerbitkan beberapa peraturan terkait hemat energi nasional. Diantaranya peraturan pemerintah RI nomor 70 tahun 2009 tentang konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Disebutkan bahwa masyarakat bertanggung jawab, mendukung dan melaksanakan program konservasi energi. Pada peraturan menteri energi dan sumber daya mineral RI nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik menyatakan bahwa dalam rangka lebih meningkatkan penghematan pemakaian tenaga listrik, perlu dilakukan pemakaian energi listrik secara efisien dan rasional tanpa mengurangi keselamatan, kenyamanan dan produktifitas.

Universitas Krisnadwipayana terdiri dari 4 fakultas, yaitu fakultas hukum, fakultas ekonomi, fakultas ilmu administrasi dan fakultas teknik. Sumber daya dalam pengelolaannya tersebar pada 8 gedung dan kurang lebih ada 1.000 unit produk teknologi yang digunakan dalam operasional kegiatan. Berdasarkan hasil survei penulis ke beberapa gedung masih banyak terdapat pemanfaatan teknologi yang belum ramah lingkungan, mulai dari penggunaan komputer yang tetap menyala tanpa adanya pengguna, adanya server yang tersebar ke beberapa gedung, penggunaan kertas pada semua gedung sebesar 90%, proyektor ada yang menyala tanpa digunakan, pembelian komputer baru tanpa pemanfaatan kembali komputer lama dan tanpa pemilihan spesifikasi yang ramah lingkungan.

Pada penelitian ini akan disajikan secara deskriptif kondisi penggunaan TIK di Unkris kemudian akan dianalisa strategi penerapan *green computing* berdasarkan literatur serta strategi kampanye *green computing* agar dapat tersosialisasi secara menyeluruh. Pada penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan strategi penerapan *green computing* di Unkris
2. Menentukan strategi kampanye *green computing* di Unkris

#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi terhadap lingkungan obyek penelitian dengan observasi dan wawancara
2. Melakukan studi pustaka dengan cara mempelajari teori berdasarkan kajian dari jurnal nasional dan internasional, kebijakan pemerintah, buku dan website.
3. Melakukan analisa deskriptif, yang menggambarkan secara sistematis mengenai penggunaan perangkat TIK dan infrastruktur di Universitas Krisnadwipayana

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Hasil Identifikasi Penerapan *Green Computing* di Unkris**

Universitas Krisnadwipayana memiliki 4 fakultas yang dalam operasionalnya menggunakan 8 gedung. Hasil identifikasi terhadap penerapan *green computing* sebagai berikut:

1. Dalam rangka memberikan pelayanan dan kemudahan terhadap civitas akademik maka Unkris melakukan pengadaan perangkat TIK dan elektronik, sehingga menyebabkan makin banyak perangkat yang tidak dipergunakan dan menumpuk di gudang.
2. Jumlah laboratorium cukup banyak, bahkan fakultas teknik menggunakan 1 gedung dengan 4 lantai sebagai sarana laboratorium. Pada masing-masing laboratorium terdapat perangkat komputer dan elektronik, namun tidak semua laboratorium terdapat petunjuk/instruksi terhadap pemakaian perangkat terutama terkait penghematan listrik.
3. Pada ruangan kerja atau perangkat komputer dari dosen dan karyawan juga belum ada petunjuk/ instruksi terhadap pemakaian perangkat terutama terkait penghematan listrik.

4. Hampir 90% perangkat komputer, laptop dan handphone dilingkungan Unkris belum dilakukan pengatur *power option* pada sistem operasi juga banyak yang mengaktifkan *screen saver* jika perangkat sedang tidak digunakan pada jangka waktu tertentu.
5. Walaupun sudah terdapat jaringan intranet namun penggunaan pemakaian bersama belum optimal pada masing-masing unit kerja. Misalnya, pemakaian printer bersama.
6. Penggunaan kertas masih cukup banyak baik untuk operasional manajemen maupun pengajaran. Informasi dan pengumuman masih banyak ditempel di papan pengumuman dan ruang kelas. Hanya beberapa dosen yang menggunakan e-learning dan proses pemberkasan hanya fakultas tertentu yang menggunakan sistem informasi.
7. Kesalahan cetak pada kertas sering terjadi sehingga kertas banyak yang dibuang
8. Server masih tersebar pada 3 gedung walaupun secara fungsi ada yang sama.
9. Masih adanya beberapa perangkat TIK yang tidak hemat listrik, adanya monitor CRT, printer maupun CPU dengan konsumsi listrik yang cukup besar.
10. Budaya mematikan perangkat TIK dan elektronik sebelum pulang kerja masih belum optimal, sehingga kadang masih ada komputer, AC yang menyala.
11. Budaya penghematan pemakaian proyektor juga belum optimal.

Dikarenakan tidak adanya sentralisasi semua kebijakan di Unkris maka peraturan pada masing-masing fakultas berbeda sehingga kebijakan penghematan listrik antar gedung juga berlainan. Hanya 1 fakultas yang telah mengganti pemakaian lampu penerangan dengan LED, fakultas yang lain masih belum.

#### **Strategi Penerapan *Green Computing* di Unkris**

Untuk mewujudkan penerapan *green computing* di Unkris maka perlu dilakukan adanya kebijakan/aturan/intruksi yang menyangkut pada hal berikut:

1. Membangun rencana yang berkelanjutan untuk penerapan *green computing*  
Pimpinan universitas dan pimpinan fakultas harus membuat kesepakatan dalam kebijakan organisasi terkait program *green computing*. Baik dalam hal pembelian perangkat TIK yang ramah lingkungan, daur ulang, pembuangan perangkat, penggunaan daya listrik, pengurangan kertas menuju *paperless*, dan sebagainya.
2. Dalam pembelian perangkat TIK dan elektronik pastikan telah lulus uji hemat energi, konsumsi daya rendah dan ramah lingkungan serta dipertimbangkan pemilihan spesifikasinya untuk penggunaan dimasa depan.
3. Penggantian perangkat komputer diupayakan dengan tidak mengganti secara keseluruhan melainkan upgrade komponen saja yang disesuaikan dengan kebutuhan kerja dari pengguna.
4. Adanya petunjuk pemakaian dan intruksi penggunaan perangkat TIK pada tiap unit kerja, laboratorium, dan ruang kelas sehingga diharapkan tidak ada perangkat menyala ketika tidak digunakan pada jangka waktu tertentu.
5. Adanya pengaturan *power option* dan mematikan *screen saver* dari tiap perangkat komputer, laptop dan handphone. Turunkan *display brightness*, matikan *bluetooth* atau *wifi* atau jaringan nirkabel lainnya ketika sedang tidak digunakan.
6. Penggunaan metode *paperless* dengan menerapkan sistem berbasis elektronik. Penerapan sistem informasi, *e-learning*, *e-lettering*, *e-mail* akan mengurangi penggunaan kertas. Dalam menunjang urusan operasional kerja dapat digunakan dokument management system, electronic invoicing.
7. Dengan *e-learning* dapat mengurangi penggunaan kertas dan emisi kendaraan. Karena pada saat tertentu tidak diperlukan kehadiran fisik dan pengiriman tugas bisa berbasis sistem dan email.
8. Kesalahan mencetak pada kertas dapat dikurangi dengan melihat preview sebelum dicetak. Dan pemilihan font dapat menghemat biaya cetak.
9. Pengelolaan data center secara optimal dan efisien. Dengan adanya data center maka server menjadi terpusat sehingga akan mengurangi biaya operasional dan listrik pada 2 gedung sebelumnya. Dalam manajemennya dapat menggunakan teknik virtualisasi serta teknik efisiensi lainnya.
10. Adanya pemakaian bersama dari sumber daya perangkat TIK. Dengan di dukung ketersediaan jaringan intranet dan internet maka pemakaian perangkat seperti printer, disk, scanner akan menghemat pemakaian energi.
11. Pemanfaatan *information board* dan sistem informasi sebagai pusat pengumuman dan informasi kampus. Sehingga akan mengurangi penggunaan kertas dan tidak lingkungan kampus tidak banyak kertas yang di tempel.

### Strategi Kampanye *Green Computing* di Unkris

Berdasarkan pendapat Kaseya (2008) bahwa *green computing* adalah praktek dan kebijakan untuk mengedukasi masyarakat dalam penggunaan perangkat TIK untuk efisien dalam penggunaan sumber daya sehingga mengurangi dampak lingkungan atas pemanfaatannya. Oleh karena itu di Universitas Krisnadwipayana harus dilakukan sosialisasi secara maksimal sehingga semua civitas akademik dapat memahami dan melaksanakan program penerapan *green computing* yang telah ditetapkan. Pada sebuah organisasi keberhasilan pelaksanaan *green computing* dipengaruhi oleh budaya organisasi. Aspek budaya organisasi meliputi perilaku, pengalaman, keyakinan, dan nilai-nilai suatu organisasi.

Beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk mendukung program *green computing* dalam melakukan kampanye sebagai berikut:

1. Mengirim email ke semua civitas akademik mengenai program *green computing* serta langkah-langkah yang harus dilakukan dalam aktifitas.
2. Memasang stiker pada perangkat TIK dengan petunjuk dan peringatan.
3. Menayangkan program *green computing* pada information board dan sistem informasi kampus.
4. Adanya monitoring berkala dari pihak kampus.

### PENUTUP

#### Simpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan *green computing* di Universitas Krisnadwipayana maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan *green computing* di Unkris belum dilaksanakan secara optimal, berdasarkan observasi kurang dari 50%, masih banyak perilaku dan budaya yang belum ramah lingkungan.
2. Diperlukan adanya kebijakan secara terpusat dan menyeluruh ke semua fakultas mengenai rencana keberlanjutan penerapan program *green computing*.
3. Dalam penerapan *green computing* perlu dilakukan pemilihan dan manajemen terkait hardware, software, serta konfigurasi perangkat TIK.
4. Metode *paperless* perlu diterapkan dengan dukungan penggunaan sistem informasi, *e-learning*, *e-lettering*, *dokument management system*, *electronic invoicing*.
5. Data center dibangun secara tersentral pada satu lokasi sehingga dapat menghemat penggunaan resource dan energi listrik.
6. Budaya yang mendukung *green computing* dapat dilakukan melalui kebijakan dari pejabat struktural dengan kampanye melalui penyebaran email, pemasangan stiker, penyebaran informasi melalui information board dan website serta adanya monitoring berkala.

#### Saran

Untuk melakukan dukungan terhadap program *green computing* di Unkris maka pada penelitian berikutnya dapat dilakukan penelitian terkait:

1. Pengaturan efisiensi lebih teknis melalui sistem operasi
2. Manajemen data center dan pengaturan teknis server yang lebih ramah lingkungan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, Goswami, Nath. 2013. *Green computing and green technology in e-learning, corporate business and IT sector*. IJCA vol. 76 no.7
- Energy Star. *About Energy Star*. (<https://www.energystar.gov/about>), diakses 14 April 2017
- Janardhan, C. N., Hemath Kumar, M.P., Ramakrishna Prasad A.L., Kiran N, Garudath C. 2012. *Green Computing: An Energy Conservation Approach on IT and E-Waste Minimization*. Published by Coimbatore Institute of Information Technology



- Kaseya. 2008. *Green Computing: Using IT Automation to achieve energy efficiency*. Central Avenue: Enterprice Management Associates, Inc.
- Kurniawan Robby Budhi. 2011. *Penerapan Green Computing di Fakultas Teknologi dan Komunikasi Universitas Semarang*. Transformatika, vol.8 no.2
- M. Talebi. 2009. *Method, metrics and motivation for a green computer science program*. Applied computing technology laboratory departement of computing science villanova university. PA 19085
- Saha Biswajit. 2014. *Green Computing*. IJTCC vol. 14 no.2
- San Murugesan. 2008. *Harnessing Green IT: Principles and Practices*. IEEE Computer Society
- Vithoba, Nayak, dkk. 2010. *Solution for green computing*. International journal of computer and network security.
- Warjiono. 2016. *Penerapan Green Computing dalam Upaya Efisiensi Sumber Daya di Amik BSI Tegal*. IJSE vol.2 no.1

# STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE GREEN COMPUTING PADA KAMPUS

---

ORIGINALITY REPORT

---

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

---

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

2%

★ digilib.uinsby.ac.id

Internet Source

---

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

# STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE GREEN COMPUTING

*by sky high*

---

**Submission date:** 27-Jul-2022 12:08PM (UTC-0700)

**Submission ID:** 1865222006

**File name:** -STRATEGI\_PENERAPAN\_DAN\_KAMPANYE\_GREEN\_COMPUTING\_PADA\_KAMPUS.pdf (205.91K)

**Word count:** 3676

**Character count:** 24443

# 1 STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE GREEN COMPUTING PADA KAMPUS (STUDI KASUS UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA)

Ali Khumaidi

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
e-mail: alikhumaidift@unkris.ac.id

## Abstrak

*Green Computing merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. Tujuannya untuk mengurangi penggunaan limbah berbahaya, memaksimalkan efisiensi energi selama penggunaan produk dan proses daur ulang. Penelitian ini merupakan hasil survei dari beberapa literatur penting yang terkait bidang green computing yang menekankan pentingnya pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yang menggambarkan secara sistematis mengenai penggunaan perangkat TIK dan infrastruktur di Universitas Krisnadwipayana (Unkris), untuk mengukur tingkat penerapan green computing. Hasil survei dan kajian penulis menjelaskan bahwa Unkris yang terdiri 4 fakultas dan sumber daya yang tersebar pada 8 gedung belum menerapkan green computing secara maksimal. Oleh karena itu pada penelitian ini muncul beberapa strategi penerapan green computing lebih lanjut serta strategi kampanye yang dapat dilakukan sehingga green computing dapat diterapkan secara maksimal.*

**Kata Kunci:** Green Computing, deskriptif, TIK, infrastruktur, strategi, Unkris.

## Abstract

*Green Computing is one form of environmentally friendly program that focuses on the utilization and use of ICT devices and infrastructure. The goal is to reduce the use of hazardous waste, maximize energy efficiency during product usage and recycling process. This study is the result of a survey of some important literature related to the field of green computing that emphasizes the importance of sustainable development. This research uses descriptive method, which describes systematically about the use of ICT devices and infrastructure at Krisnadwipayana University (Unkris), to measure the level of application of green computing. The results of the survey and the study authors explain that Unkris consisting of 4 faculties and resources scattered in 8 buildings have not applied green computing maximally. Therefore in this research emerge some strategy of application of green computing further and campaign strategy that can be done so that green computing can be applied maximally.*

**Keywords:** Green Computing, Descriptive, ICT, Infrastructure, Strategy, Unkris.

## PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memberi kemudahan bagi manusia dalam aktivitas kerja maupun kegiatan sehari-hari sehingga kehadirannya sangat di butuhkan bahkan sebagian orang tidak bisa lepas dari teknologi. Kebutuhan teknologi di dunia pendidikan menjadi suatu keharusan dalam mendukung pelayanan kepada civitas akademik dan masyarakat luas, baik untuk penyebaran informasi, pengolahan data, proses pengajaran, praktikum dan kegiatan lain. Produk teknologi yang banyak digunakan yaitu komputer, laptop, server, handphone, printer, televisi, ac, proyektor dan lainnya. Namun dibalik penggunaan teknologi yang makin banyak tanpa disadari dapat mengakibatkan krisis energi dan merusak lingkungan yang akan berakibat negatif pada generasi mendatang.

*Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. *Green computing* telah dimulai sejak 1992 dengan dikenalkannya teknologi *sleep mode*, yang bertujuan untuk meminimalkan penggunaan energi komputer. Di Swedia juga telah berdiri sebuah organisasi yang bernama TCO yang berhak mengeluarkan sertifikat atasi emisi, ergonomi, ekologi dan energi pada komputer, monitor, printer, handphone hingga furnitur (Janardhan,2012). *Environmental Protection Agency* (EPA) di US mengeluarkan program *energy star*, sebuah program promosi dan penghargaan kepada perusahaan yang menerapkan efisiensi energi pada teknologi monitor, pengontrol iklim dan teknologi lain. Kegiatan ini EPA ini didasarkan pada aspek *economic viability*, *social responsibility* dan *environmental impact* (Energy star, 2017).



Pemerintah Republik Indonesia (RI) juga menerbitkan beberapa peraturan terkait hemat energi nasional. Diantaranya peraturan pemerintah RI nomor 70 tahun 2009 tentang konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Disebutkan bahwa masyarakat bertanggung jawab, mendukung dan melaksanakan program konservasi energi. Pada peraturan menteri energi dan sumber daya mineral RI nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik menyatakan bahwa dalam rangka lebih meningkatkan penghematan pemakaian tenaga listrik, perlu dilakukan pemakaian energi listrik secara efisien dan rasional tanpa mengurangi keselamatan, kenyamanan dan produktifitas.

Universitas Krisnadwipayana terdiri dari 4 fakultas, yaitu fakultas hukum, fakultas ekonomi, fakultas ilmu administrasi dan fakultas teknik. Sumber daya dalam pengelolaannya tersebar pada 8 gedung dan kurang lebih ada 1.000 unit produk teknologi yang digunakan dalam operasional kegiatan. Berdasarkan hasil survei penulis ke beberapa gedung 90% terdapat pemanfaatan teknologi yang belum ramah lingkungan, mulai dari penggunaan komputer yang tetap menyala tanpa adanya pengguna, adanya server yang tersebar ke beberapa gedung, masih banyak penggunaan kertas, proyektor ada yang menyala tanpa digunakan, pembelian komputer baru tanpa pemanfaatan kembali komputer lama dan tanpa pemilihan spesifikasi yang ramah lingkungan.

Pada penelitian ini akan disajikan secara deskriptif mengenai kondisi penggunaan TIK di Unkris kemudian dianalisa strategi penerapan *green computing* berdasarkan literatur serta strategi kampanye *green computing* agar dapat tersosialisasi secara menyeluruh. Literatur yang digunakan sebagian mengacu pada jurnal Robby Kurniawan Budhi dengan judul penerapan *green computing* di fakultas teknologi dan komunikasi Universitas Semarang (Kurniawan, 2011), Biswajit Saha dengan judul *green computing* (Saha, 2014), Warjiono dengan topik penerapan *green computing* dalam upaya efisiensi sumber daya di Amik BSI Tegal (Warjiono, 2016), dan Agarwal, Goeswami, Nath dengan judul *green computing and green technology in e-learning, corporate, business and IT sector* (Agarwal, 2013).

#### **Definisi Green Computing**

Pada tahun 1992 mulai dikenalkan *green computing* oleh US *Environmental Protection Agency* (EPA) dengan program sertifikasi *energy star* yang memberikan label pada produk perangkat komputer, TV, Kulkas, AC, serta perangkat komputer elektronik lainnya sebagai program efisiensi sumber daya. *Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. Dengan mengurangi pemakaian listrik dan pembuangan limbah lingkungan secara berlebihan.

Menurut Kaseya (2008), *green computing* adalah praktek dan kebijakan untuk mengedukasi masyarakat dalam penggunaan perangkat TIK untuk efisien dalam penggunaan sumber daya sehingga mengurangi dampak lingkungan atas pemanfaatannya.

Menurut Talebi (2009), *green computing* adalah disiplin ilmu yang mempelajari, mengembangkan dan mempromosikan teknik dalam peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah dari perangkat TIK, mulai dari pembuatan awal, pengiriman, penggunaan, pemeliharaan dan pembuangan dengan cara ekonomi yang realistis.

Menurut Murugesan dalam Saha (2014), menjelaskan bahwa penggunaan listrik merupakan penyebab perubahan iklim karena listrik dapat menghasilkan sejumlah karbon dioksida dan partikel berbahaya ke atmosfer. Oleh karena itu pengurangan dalam konsumsi listrik merupakan langkah mengurangi emisi karbon dioksida dan dampak lingkungan. Sehingga *green computing* merupakan program dalam mengurangi dampak lingkungan dari pemanfaatan perangkat TIK.

#### **Perkembangan Green Computing**

Program *energy star* direvisi pada bulan oktober 2006 untuk menetapkan aturan yang lebih ketat tentang efisiensi energi serta adanya urutan bahan produk yang digunakan untuk industri komputer. Pada bulan februari 2007, beberapa perusahaan bidang komputer seperti IBM, Intel, Microsoft, Dell, HP, AMD, Sun Microsystems, APC, VMWare, SprayCool, dan Rackable Systems mengadakan konsorsium untuk mengembangkan efisiensi energi untuk pusat data dan lingkungan komputasi bisnis yang dinamakan *the green grid*. Kemudian keanggotaan *the green grid* berkembang menjadi ratusan.

Pada perkembangannya beberapa produsen perangkat TIK telah menerapkan konsep *green computing* pada produknya. Misalnya sistem komputer saat ini telah disediakan fitur untuk mengatur konsumsi daya, adanya *sleep*

*mode* dan *hibernate*. Sistem operasi pun yang dikembangkan disertakan fitur efisiensi waktu untuk operasi sistem, pengaturan penggunaan daya oleh processor dan terang redupnya display (kurniawan, 2011).

*Green Computing* merupakan salah satu bentuk program ramah lingkungan yang menitik beratkan pada pemanfaatan dan penggunaan perangkat TIK dan infrastrukturnya. Tujuannya untuk mengurangi penggunaan limbah berbahaya, memaksimalkan efisiensi energi selama penggunaan produk dan proses daur ulang. *Green computing* telah dimulai sejak 1992 dengan dikenalkannya teknologi *sleep mode*, yang bertujuan untuk meminimalkan penggunaan energi komputer. Di Swedia juga telah berdiri sebuah organisasi yang bernama TCO yang berhak mengeluarkan sertifikat atasi emisi, ergonomi, ekologi dan energi pada komputer, monitor, printer, handphone hingga furnitur (janardhan dkk, 2012). *Environmental Protection Agency* (EPA) di US mengeluarkan program *energy star*, sebuah program promosi dan penghargaan kepada perusahaan yang menerapkan efisiensi energi pada teknologi monitor, pengontrol iklim dan teknologi lain. Kegiatan ini EPA ini didasarkan pada aspek *economic viability*, *social responsibility* dan *environmental impact* (Energy star, 2017),

### **Penerapan Green Computing**

Menurut Murugesan dalam saha (2014), ada 4 pendekatan dalam penerapan *green computing*, yaitu:

#### 1. *Green Use*

Suatu tindakan mengurangi konsumsi energi listrik atas pemanfaatan perangkat TIK dan elektronik lainnya dengan cara yang ramah lingkungan.

#### 2. *Green Diposal*

Suatu tindakan pemanfaatan kembali perangkat TIK dan elektronik lainnya yang lama dan daur ulang sehingga tidak menjadi limbah.

#### 3. *Green Design*

Suatu tindakan merancang perangkat TIK yang ramah lingkungan.

#### 4. *Green Manufacturing*

Suatu tindakan membuat bahan baku / komponen perangkat TIK dan elektronik lainnya yang ramah lingkungan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

Menurut vithoba, dkk (2010), menjelaskan beberapa solusi dalam penerapan *green computing*, yaitu:

#### 1. *Energy Efficiency*

Pemanfaatan energi listrik secara maksimal dan mengurangi penggunaan perangkat TIK jika tidak dibutuhkan

#### 2. *Reducing Paper Waste*

Pemanfaatan perangkat TIK dapat mengurangi penggunaan kertas dengan memanfaatkan tampilan pada layar serta pengiriman dokumen menggunakan disk.

#### 3. *Reducing Electronic Waste*

Proses mendaur ulang komponen fisik seperti keyboard, cpu dan lainnya yang sudah tidak bisa dipakai lagi.

#### 4. *Recycle Waste Paper*

Gunakan kertas daur ulang pada printer/ fotocopy. Pergunakan fasilitas perangkat TIK dalam proses pencetakan ulang, misal dengan menyimpan dokumen melalui email, sebelum kertas hasil cetak dibuang sisihkan bagian yang kosong, gunakan ukuran font yang lebih kecil dan sebagainya.

#### 5. *Employing Thin Client*

Pemanfaatan fungsi komputasi dasar dan terkadang diskless serta sistem remote. Dengan sistem ini terjadi pengurangan pemakaian perangkat sehingga mengurangi penggunaan listrik dan emisi.

#### 6. *Reusing and Recycling*

Penggunaan kembali komponen perangkat TIK tanpa harus membuang dan pengurangan limbah padat. Misalnya penggunaan komponen toner printer, cartridge tinta, baterai yang dapat diisi ulang.

#### 7. *Telecommuting*

Penyediaan fasilitas agar karyawan dapat bekerja dari rumah sehingga mengurangi emisi kendaraan.

#### 8. *Remote Administration*

Proses administrasi jarak jauh memungkinkan monitoring dan perbaikan dilakukan tanpa harus ke tempat. Hal ini akan mengurangi emisi kendaraan dalam perjalanan fisik.

#### 9. *Green Power Generation*

Penggunaan peralatan yang memakai energi surya, angin dan lainnya.

#### 10. *Green Computing Practices*

Pelatihan mengenai green computing dapat melatih masyarakat lebih bertanggung jawab terhadap penggunaan energi listrik dan pemanfaatan perangkat TIK secara bijak.

Menurut Murugesan (2008), penerapan *green computing* dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok pengguna, yaitu:

1. *Green Computing* untuk pusat data (server)

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. Dengan penerapan teknologi ini, sumber daya listrik yang digunakan akan rendah sehingga berpengaruh pada suhu ruangan berkaitan dengan energi panas yang dilepaskan.

b. Teknik virtualisasi

Teknik ini mengefektifkan penggunaan server dengan membuat seolah-olah satu server menjadi beberapa server sekaligus. Dengan demikian, akan dapat mengefisienkan penggunaan ruang, listrik, maupun kabel yang digunakan, beserta dengan optimasi mesin yang dipakai.

c. *Blade Server*

d. Merupakan teknologi server yang menggunakan bentuk fisik horisontal. Bentuk ini lebih hemat ruang, kabel, dan energi dibandingkan dengan server horisontal.

e. *Data Center Power Efficiency Metrics*

f. Merupakan hasil konsorsium oleh The Green Grid. Pengukuran ini menggunakan dua parameter yaitu *Power Usage Efficiency* (PUE) dan *Data Center Efficiency* (DCE). Hasil pengukuran Lawrence Berkeley National Labs terhadap 22 data center, menunjukkan nilai PUE antara 1,3 hingga 3,0.

2. *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. Untuk mengefisienkan penggunaan daya listrik di workstation, dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. *Teknologi Power Management*

Teknologi ini terdapat pada BIOS. Melalui ACPI (*Advanced Configuration & Power Interface*) akan mengurangi konsumsi energi yang dibutuhkan.

b. *Grouping Client*

c. Dengan mengelompokkan penggunaan komputer klien, dapat menghemat hingga 50% konsumsi energi listrik yang dibutuhkan.

d. Penggantian komputer desktop dengan laptop

Konsumsi energi laptop jauh lebih kecil daripada penggunaan komputer desktop.

3. *Green Computing* untuk lingkungan kerja

Masalah utama yang muncul di lingkungan kerja adalah untuk berkomunikasi antar bagian. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat dipergunakan sarana komunikasi online seperti Skype ataupun instant messenger sehingga tidak banyak kabel yang digunakan dan otomatis akan mengurangi penggunaan sumber daya.

4. *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. Apabila terjadi masalah pada komputer, carilah solusi software terlebih dahulu. Jangan serta merta mengganti hardware. Apabila memang harus membeli perangkat komputer, teliti dalam membeli perangkat, pastikan ulus uji hemat energi dan lingkungan.

b. Berkaitan dengan layar monitor, gunakan layar monitor sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dapat diatur melalui power management. Selain itu, penggunaan monitor LCD dapat lebih hemat energi daripada monitor CRT.

- c. Hindari penggunaan kertas secara berlebih. 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 dari pada menggunakan monitor.

Pemerintah Republik Indonesia (RI) juga menerbitkan beberapa peraturan terkait hemat energi nasional. Diantaranya peraturan pemerintah RI nomor 70 tahun 2009 tentang konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Disebutkan bahwa masyarakat bertanggung jawab, mendukung dan melaksanakan program konservasi energi. Pada peraturan menteri energi dan sumber daya mineral RI nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik menyatakan bahwa dalam rangka lebih meningkatkan penghematan pemakaian tenaga listrik, perlu dilakukan pemakaian energi listrik secara efisien dan rasional tanpa mengurangi keselamatan, kenyamanan dan produktifitas.

Universitas Krisnadwipayana terdiri dari 4 fakultas, yaitu fakultas hukum, fakultas ekonomi, fakultas ilmu administrasi dan fakultas teknik. Sumber daya dalam pengelolaannya tersebar pada 8 gedung dan kurang lebih ada 1.000 unit produk teknologi yang digunakan dalam operasional kegiatan. Berdasarkan hasil survei penulis ke beberapa gedung masih banyak terdapat pemanfaatan teknologi yang belum ramah lingkungan, mulai dari penggunaan komputer yang tetap menyala tanpa adanya pengguna, adanya server yang tersebar ke beberapa gedung, penggunaan kertas pada semua gedung sebesar 90%, proyektor ada yang menyala tanpa digunakan, pembelian komputer baru tanpa pemanfaatan kembali komputer lama dan tanpa pemilihan spesifikasi yang ramah lingkungan.

Pada penelitian ini akan disajikan secara deskriptif kondisi penggunaan TIK di Unkris kemudian akan dianalisa strategi penerapan *green computing* berdasarkan literatur serta strategi kampanye *green computing* agar dapat tersosialisasi secara menyeluruh. Pada penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan strategi penerapan *green computing* di Unkris
2. Menentukan strategi kampanye *green computing* di Unkris

#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi terhadap lingkungan obyek penelitian dengan observasi dan wawancara
2. Melakukan studi pustaka dengan cara mempelajari teori berdasarkan kajian dari jurnal nasional dan internasional, kebijakan pemerintah, buku dan website.
3. Melakukan analisa deskriptif, yang menggambarkan secara sistematis mengenai penggunaan perangkat TIK dan infrastruktur di Universitas Krisnadwipayana

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Hasil Identifikasi Penerapan *Green Computing* di Unkris**

Universitas Krisnadwipayana memiliki 4 fakultas yang dalam operasionalnya menggunakan 8 gedung. Hasil identifikasi terhadap penerapan *green computing* sebagai berikut:

1. Dalam rangka memberikan pelayanan dan kemudahan terhadap civitas akademik maka Unkris melakukan pengadaan perangkat TIK dan elektronik, sehingga menyebabkan makin banyak perangkat yang tidak dipergunakan dan menumpuk di gudang.
2. Jumlah laboratorium cukup banyak, bahkan fakultas teknik menggunakan 1 gedung dengan 4 lantai sebagai sarana laboratorium. Pada masing-masing laboratorium terdapat perangkat komputer dan elektronik, namun tidak semua laboratorium terdapat petunjuk/instruksi terhadap pemakaian perangkat terutama terkait penghematan listrik.
3. Pada ruangan kerja atau perangkat komputer dari dosen dan karyawan juga belum ada petunjuk/ instruksi terhadap pemakaian perangkat terutama terkait penghematan listrik.



4. Hampir 90% perangkat komputer, laptop dan handphone dilingkungan Unkris belum dilakukan pengaturan *power option* pada sistem operasi juga banyak yang mengaktifkan *screen saver* jika perangkat sedang tidak digunakan pada jangka waktu tertentu.
5. Walaupun sudah terdapat jaringan intranet namun penggunaan pemakaian bersama belum optimal pada masing-masing unit kerja. Misalnya, pemakaian printer bersama.
6. Penggunaan kertas masih cukup banyak baik untuk operasional manajemen maupun pengajaran. Informasi dan pengumuman masih banyak ditempel di papan pengumuman dan ruang kelas. Hanya beberapa dosen yang menggunakan e-learning dan proses pemberkasan hanya fakultas tertentu yang menggunakan sistem informasi.
7. Kesalahan cetak pada kertas sering terjadi sehingga kertas banyak yang dibuang
8. Server masih tersebar pada 3 gedung walaupun secara fungsi ada yang sama.
9. Masih adanya beberapa perangkat TIK yang tidak hemat listrik, adanya monitor CRT, printer maupun CPU dengan konsumsi listrik yang cukup besar.
10. Budaya mematikan perangkat TIK dan elektronik sebelum pulang kerja masih belum optimal, sehingga kadang masih ada komputer, AC yang menyala.
11. Budaya penghematan pemakaian proyektor juga belum optimal.

Dikarenakan tidak adanya sentralisasi semua kebijakan di Unkris maka peraturan pada masing-masing fakultas berbeda sehingga kebijakan penghematan listrik antar gedung juga berlainan. Hanya 1 fakultas yang telah mengganti pemakaian lampu penerangan dengan LED, fakultas yang lain masih belum.

#### **Strategi Penerapan *Green Computing* di Unkris**

Untuk mewujudkan penerapan *green computing* di Unkris maka perlu dilakukan adanya kebijakan/aturan/intruksi yang menyangkut pada hal berikut:

1. Membangun rencana yang berkelanjutan untuk penerapan *green computing*  
Pimpinan universitas dan pimpinan fakultas harus membuat kesepakatan dalam kebijakan organisasi terkait program *green computing*. Baik dalam hal pembelian perangkat TIK yang ramah lingkungan, daur ulang, pembuangan perangkat, penggunaan daya listrik, pengurangan kertas menuju *paperless*, dan sebagainya.
2. Dalam pembelian perangkat TIK dan elektronik pastikan telah lulus uji hemat energi, konsumsi daya rendah dan ramah lingkungan serta dipertimbangkan pemilihan spesifikasinya untuk penggunaan dimasa depan.
3. Penggantian perangkat komputer diupayakan dengan tidak mengganti secara keseluruhan melainkan upgrade komponen saja yang disesuaikan dengan kebutuhan kerja dari pengguna.
4. Adanya petunjuk pemakaian dan intruksi penggunaan perangkat TIK pada tiap unit kerja, laboratorium, dan ruang kelas sehingga diharapkan tidak ada perangkat menyala ketika tidak digunakan pada jangka waktu tertentu.
5. Adanya pengaturan *power option* dan mematikan *screen saver* dari tiap perangkat komputer, laptop dan handphone. Turunkan *display brightness*, matikan *bluetooth* atau *wifi* atau jaringan nirkabel lainnya ketika sedang tidak digunakan.
6. Penggunaan metode *paperless* dengan menerapkan sistem berbasis elektronik. Penerapan sistem informasi, *e-learning*, *e-lettering*, *e-mail* akan mengurangi penggunaan kertas. Dalam menunjang urusan operasional kerja dapat digunakan dokument management system, electronic invoicing.
7. Dengan *e-learning* dapat mengurangi penggunaan kertas dan emisi kendaraan. Karena pada saat tertentu tidak diperlukan kehadiran fisik dan pengiriman tugas bisa berbasis sistem dan email.
8. Kesalahan mencetak pada kertas dapat dikurangi dengan melihat preview sebelum dicetak. Dan pemilihan font dapat menghemat biaya cetak.
9. Pengelolaan data center secara optimal dan efisien. Dengan adanya data center maka server menjadi terpusat sehingga akan mengurangi biaya operasional dan listrik pada 2 gedung sebelumnya. Dalam manajemennya dapat menggunakan teknik virtualisasi serta teknik efisiensi lainnya.
10. Adanya pemakaian bersama dari sumber daya perangkat TIK. Dengan di dukung ketersediaan jaringan intranet dan internet maka pemakaian perangkat seperti printer, disk, scanner akan menghemat pemakaian energi.
11. Pemanfaatan *information board* dan sistem informasi sebagai pusat pengumuman dan informasi kampus. Sehingga akan mengurangi penggunaan kertas dan tidak lingkungan kampus tidak banyak kertas yang di tempel.

### **Strategi Kampanye Green Computing di Unkris**

Berdasarkan pendapat Kaseya (2008) bahwa *green computing* adalah praktek dan kebijakan untuk mengedukasi masyarakat dalam penggunaan perangkat TIK untuk efisien dalam penggunaan sumber daya sehingga mengurangi dampak lingkungan atas pemanfaatannya. Oleh karena itu di Universitas Krisnadwipayana harus dilakukan sosialisasi secara maksimal sehingga semua civitas akademik dapat memahami dan melaksanakan program penerapan *green computing* yang telah ditetapkan. Pada sebuah organisasi keberhasilan pelaksanaan *green computing* dipengaruhi oleh budaya organisasi. Aspek budaya organisasi meliputi perilaku, pengalaman, keyakinan, dan nilai-nilai suatu organisasi.

Beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk mendukung program *green computing* dalam melakukan kampanye sebagai berikut:

1. Mengirim email ke semua civitas akademik mengenai program *green computing* serta langkah-langkah yang harus dilakukan dalam aktifitas.
2. Memasang stiker pada perangkat TIK dengan petunjuk dan peringatan.
3. Menayangkan program *green computing* pada information board dan sistem informasi kampus.
4. Adanya monitoring berkala dari pihak kampus.

### **PENUTUP**

#### **Simpulan**

Dari hasil analisa dan pembahasan *green computing* di Universitas Krisnadwipayana maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan *green computing* di Unkris belum dilaksanakan secara optimal, berdasarkan observasi kurang dari 50%, masih banyak perilaku dan budaya yang belum ramah lingkungan.
2. Diperlukan adanya kebijakan secara terpusat dan menyeluruh ke semua fakultas mengenai rencana keberlanjutan penerapan program *green computing*.
3. Dalam penerapan *green computing* perlu dilakukan pemilihan dan manajemen terkait hardware, software, serta konfigurasi perangkat TIK.
4. Metode *paperless* perlu diterapkan dengan dukungan penggunaan sistem informasi, *e-learning*, *e-lettering*, *dokument management system*, *electronic invoicing*.
5. Data center dibangun secara tersentral pada satu lokasi sehingga dapat menghemat penggunaan resource dan energi listrik.
6. Budaya yang mendukung *green computing* dapat dilakukan melalui kebijakan dari pejabat struktural dengan kampanye melalui penyebaran email, pemasangan stiker, penyebaran informasi melalui information board dan website serta adanya monitoring berkala.

#### **Saran**

Untuk melakukan dukungan terhadap program *green computing* di Unkris maka pada penelitian berikutnya dapat dilakukan penelitian terkait:

1. Pengaturan efisiensi lebih teknis melalui sistem operasi
2. Manajemen data center dan pengaturan teknis server yang lebih ramah lingkungan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agarwal, Goswami, Nath. 2013. *Green computing and green technology in e-learning, corporate business and IT sector*. IJCA vol. 76 no.7
- Energy Star. *About Energy Star*. (<https://www.energystar.gov/about>), diakses 14 April 2017
- Janardhan, C. N., Hemath Kumar, M.P., Ramakrishna Prasad A.L., Kiran N, Garudath C. 2012. *Green Computing: An Energy Conservation Approach on IT and E-Waste Minimization*. Published by Coimbatore Institute of Information Technology

- Kaseya. 2008. *Green Computing: Using IT Automation to achieve energy efficiency*. Central Avenue: Enterprice Management Associates, Inc.
- Kurniawan Robby Budhi. 2011. *Penerapan Green Computing di Fakultas Teknologi dan Komunikasi Universitas Semarang*. Transformatika, vol.8 no.2
- M. Talebi. 2009. *Method, metrics and motivation for a green computer science program*. Applied computing technology laboratory departement of computing science villanova university. PA 19085
- Saha Biswajit. 2014. *Green Computing*. IJTCC vol. 14 no.2
- San Murugesan. 2008. *Harnessing Green IT: Principles and Practices*. IEEE Computer Society
- Vithoba, Nayak, dkk. 2010. *Solution for green computing*. International journal of computer and network security.
- Warjiono. 2016. *Penerapan Green Computing dalam Upaya Efisiensi Sumber Daya di Amik BSI Tegal*. IJSE vol.2 no.1

# STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE GREEN COMPUTING

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**100%**

SIMILARITY INDEX

**100%**

INTERNET SOURCES

**23%**

PUBLICATIONS

**10%**

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

**1**

[jurnal.unismabekasi.ac.id](http://jurnal.unismabekasi.ac.id)

Internet Source

**100%**

---

**2**

[digitalcollections.aucegypt.edu](http://digitalcollections.aucegypt.edu)

Internet Source

**<1%**

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On



# STRATEGI PENERAPAN DAN KAMPANYE GREEN COMPUTING

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---