

ANALISIS PENERAPAN *GREEN COMPUTING* PADA PERGURUAN TINGGI BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI

Klaudius Jevanda BS¹, Marcelius Michael Livinus²
Universitas Katolik Musi Charitas^{1,2}
Jalan Bangau No. 60 Palembang
Sur-el : k_jevanda@ukmc.ac.id¹, marcelius.michael5@gmail.com²

Abstract : *This study aims to determine the level of application of green computing at the Universitas Katolik Musi Charitas Palembang and recommend strategies in implementing green computing. Where green computing itself is the study and realization of the use of computing resources efficiently and environmentally friendly. The purpose of green computing is to increase the efficiency of use and reduce energy consumption and carbon footprint. Universitas Katolik Musi Charitas Palembang has long been using Information Technology (IT), one of which is a computer to support the ongoing process of the academic community. But the use of computers unwittingly provides a big role in environmental pollution and CO₂ emissions. Based on the results of research that still needs to be socialized about understanding the importance of management and utilization in the use of IT equipment and policies to support the reduction of energy consumption and environmental pollution.*

Keywords: *green computing, information technology, green computing strategies*

Abstrak : *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerapan green computing pada Universitas Katolik Musi Charitas Palembang dan merekomendasikan strategi-strategi dalam penerapan green computing. Dimana green computing itu sendiri adalah studi dan realisasi dalam penggunaan sumber daya komputasi secara efisien serta ramah lingkungan. Tujuan green computing adalah untuk meningkatkan kinerja komputasi dan mengurangi konsumsi energi dan jejak karbon. Universitas Katolik Musi Charitas Palembang sudah lama menggunakan Teknologi Informasi (IT), salah satunya adalah komputer untuk mendukung berlangsungnya proses sivitas akademika. Tetapi penggunaan komputer tanpa disadari memberikan peran besar dalam pencemaran lingkungan dan emisi CO₂. Berdasarkan hasil penelitian bahwa masih perlu sosialisasi tentang pemahaman mengenai pentingnya dilakukan pengelolaan dan pemanfaatan dalam penggunaan perangkat IT serta kebijakan untuk mendukung pengurangan konsumsi energi dan pencemaran lingkungan.*

Kata kunci: *green computing, teknologi informasi, strategi-strategi green computing*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi (IT) berkembang sangat cepat, dimana penerapan IT sudah mencakup semua elemen baik institusi, pemerintahan, perusahaan bahkan pemakai pribadi, seperti penggunaan komputer. Penggunaan komputer memainkan peran besar dalam pencemaran lingkungan. Sekitar 60-70 persen energi dipakai oleh komputer yang tidak

digunakan tetapi masih diaktifkan dan energi yang dikonsumsi adalah alasan utama dari emisi CO₂ [1].

IT sekarang memiliki peran baru untuk membantu menciptakan lingkungan yang lebih hijau, lebih berkelanjutan sambil menawarkan manfaat ekonomi. Tetapi IT telah berkontribusi terhadap masalah lingkungan yang kebanyakan orang tidak sadari. Komputer dan infrastruktur IT lainnya mengonsumsi listrik dalam jumlah

yang signifikan, yang semakin hari semakin meningkat, menempatkan beban berat pada jaringan listrik dan berkontribusi pada emisi gas rumah kaca. Selain itu, perangkat keras IT menimbulkan masalah lingkungan selama produksi dan pembuangannya. Sementara banyak orang menganggap IT menjadi bagian dari masalah pencemaran lingkungan, itu bisa juga menjadi penyelamatnya. Dengan kata lain, IT adalah solusi sekaligus masalah bagi kelestarian lingkungan [2]. Maka dari itu, setiap pengguna komputer untuk melakukan penghijauan terhadap sistem IT-nya. Cara penghijauan yang bisa dilakukan dengan penerapan *green IT*. Istilah *Green IT* sama dengan istilah *green ICT* atau *green computing*. Dimana *green IT* menguntungkan lingkungan dengan meningkatkan efisiensi energi, menurunkan emisi gas rumah kaca, menggunakan bahan yang lebih sedikit berbahaya, dan mendorong penggunaan mendaur ulang kembali [3].

Green Computing adalah studi dan realisasi dalam penggunaan sumber daya komputasi secara efisien serta ramah lingkungan [4]. Berkenaan dengan efisiensi energi dan ramah lingkungan, *green computing* sangat bermanfaat dalam mewujudkannya. Oleh sebab itu, penerapan *green computing* dapat diterapkan pada suatu perguruan tinggi, salah satunya adalah Universitas Katolik Misi Charitas (UKMC) Palembang. Universitas Katolik Misi Charitas Palembang mempunyai 7 Laboratorium Komputer, dan setiap ruangan (kelas, dosen, struktural, kantor-kantor dan karyawan) memiliki satu unit komputer, printer, serta

proyektor khususnya di ruang kelas. Selama bertahun-tahun, belum dilakukan pengukuran seberapa kondisi penerapan *green computing* guna meningkatkan efisiensi energi dan ramah lingkungan.

Penelitian berjudul *Green Computing – Nedd and Implementation* mengatakan bahwa komputer saat ini adalah dasar kebutuhan semua orang. Tidak ada individu atau organisasi yang dapat bekerja tanpa komputer, tetapi mereka juga harus sadar tentang dampak berbahaya terhadap penggunaan komputer, pembuatan dan pembuangannya dan langkah apa yang harus diambil untuk mengurangi dampak berbahaya dan menyelamatkan lingkungan. Jika tidak, maka semua akan menderita dari polusi udara, polusi air, polusi tanah, dan lain-lain [1]. Sedangkan penelitian berjudul *Analysis and Motivation for Green Computing, an Approach in India* mengatakan bahwa *green computing* telah membuat pendekatan signifikan terhadap pemikiran ulang tentang dampak lingkungan dari teknologi. *Green* atau komputasi ramah lingkungan berupaya mengurangi konsumsi energi kearah pengurangan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan untuk memproduksinya, sehingga berdampak pada pengurangan racun terhadap lingkungan [5]. Dalam penelitian berjudul *Green Computing : Driving Economic and Environmental Conditions* juga mengatakan bahwa konsep *Green Computing* adalah untuk meningkatkan kondisi lingkungan. Tujuan utama dari *Green Computing* adalah untuk mengurangi bahan beracun. Maka dari itu, menganalisis secara sistematis konsumsi energi yang didasarkan pada jenis layanan dan mendapatkan

kondisi untuk memfasilitasi *Green Cloud Computing* untuk menghemat konsumsi energi secara keseluruhan dalam sistem. Penerapan *green computing* dapat diterapkan di bidang komputer seperti server CPU dan perangkat perifer lainnya (perangkat seluler) [6].

Berdasarkan penelitian tersebut, penulis melakukan penelitian dengan mengangkat penerapan *Green Computing* pada Universitas Katolik Musi Charitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi penerapan *Green Computing* di Universitas Katolik Musi Charitas dan merekomendasikan strategi yang harus dilakukan dalam penerapannya.

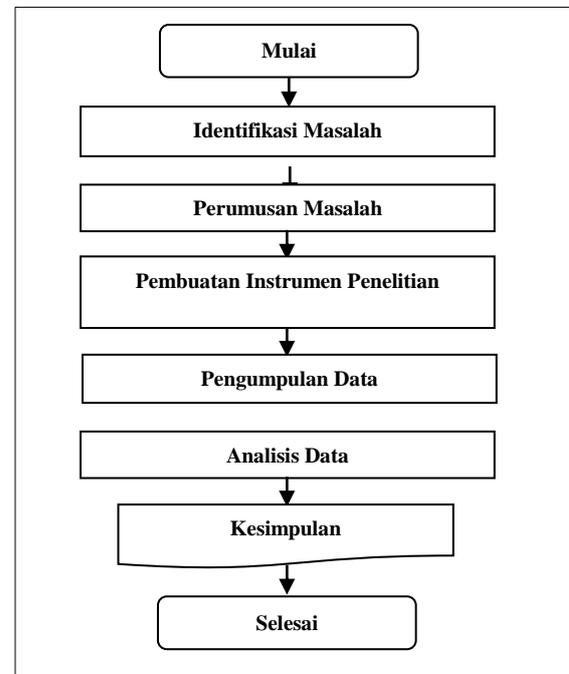
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada kajian penelitian adalah dengan cara mengumpulkan informasi-informasi yang berkaitan dengan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini seperti buku, *ebook*, serta jurnal-jurnal penelitian, sedangkan literatur ditekankan mengenai penerapan atau implementasi *green computing*, *green IT*, *green ICT*. Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang akan dilakukan penulis dalam penelitian ini.

2.1 Responden Penelitian

Populasi penelitian ini adalah Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) dengan sampel yang digunakan dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi (FST), Fakultas Bisnis dan Akuntansi (FBA), Fakultas Ilmu Kesehatan (FIKES), Fakultas Humaniora dan Ilmu

Pendidikan (FHIP) dan Kantor-Kantor di Universitas Katolik Musi Charitas yang menggunakan Teknologi Informasi (IT), seperti Komputer/PC, Laptop, Printer, Scanner, Dispenser, AC, dan Handphone.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Responden Penelitian

Populasi penelitian ini adalah Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) dengan sampel yang digunakan dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi (FST), Fakultas Bisnis dan Akuntansi (FBA), Fakultas Ilmu Kesehatan (FIKES), Fakultas Humaniora dan Ilmu Pendidikan (FHIP) dan Kantor-Kantor di Universitas Katolik Musi Charitas yang menggunakan Teknologi Informasi (IT), seperti Komputer/PC, Laptop, Printer, Scanner, Dispenser, AC, dan Handphone.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data, penulis melakukan beberapa cara sebagai berikut :

- a. Studi Pustaka
Mengumpulkan informasi-informasi yang terkait dengan penelitian ini, seperti jurnal, buku, ebook, artikel dan sebagainya.
- b. Kuesioner
Menyebarkan kuesioner kepada responden di Universitas Katolik Musi Charitas. Kuesioner tersebut berisi daftar pertanyaan yang berkaitan dengan variabel penelitian.
- c. Observasi
Melakukan pengamatan personal dalam kurun waktu tertentu, sharing, memahami lingkup tempat penelitian yang nantinya sebagai acuan kesimpulan awal.
- d. Wawancara
Wawancara dilakukan secara bertatap muka secara langsung dengan orang yang diwawancarai. Dimana, orang-orang tersebut diseleksi berdasarkan kesesuaian dengan bahasan penelitian

2.4 Variabel Penelitian

Berdasarkan studi literatur [7], [8], ditetapkan variabel yang digunakan dalam penelitian seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

<i>Sub Variabel</i>	<i>Definisi</i>
<i>Penghematan energi terutama komputer</i>	<i>Pemahaman dan peran serta karyawan dan atau manajemen institusi terhadap penghematan konsumsi energi terutama komputer</i>
<i>Pengelolaan sumber daya</i>	<i>Pemahaman dan peran serta civitas akademika terhadap pengelolaan sumber daya atau energi pada seluruh perangkat elektronik di lingkungan kerja</i>

<i>Sub Variabel</i>	<i>Definisi</i>
<i>Memaksimalkan usia perangkat</i>	<i>Pemahaman dan peran serta civitas akademika terhadap pemanfaatan maksimal dari perangkat elektronik di lingkungan kerja, guna memaksimalkan usia peralatan tersebut</i>
<i>Penggunaan ulang perangkat</i>	<i>Jangka waktu penggunaan hardware, sehingga dapat mengurangi total efek lingkungan yang disebabkan oleh pembuatan dan pembuangan komputer</i>
<i>Pengelolaan perangkat usang</i>	<i>Pengelolaan terhadap perangkat-perangkat usang yang memerlukan pembaharuan</i>
<i>Penanganan limbah elektronik</i>	<i>Pemahaman dan peran serta kampus dalam menangani limbah elektronik</i>
<i>Kebijakan penghematan energi</i>	<i>Kebijakan yang mendukung pengurangan konsumsi energi, termasuk langkah-langkah, praktik-praktik, serta infrastruktur terkait dan upaya berkelanjutan dalam penghematan energi</i>

2.5 Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Statistika deskriptif adalah cabang dari statistika yang berhubungan dengan penggambaran, sehingga data tersebut lebih mudah dipahami. Bisa lewat angka, gambar, ataupun grafik. Statistika deskriptif meliputi mean (nilai rata-rata), median (nilai tengah) suatu kumpulan data, dan juga modus (nilai yang paling banyak muncul) dalam data

[9]. Tahapan analisis data yang dilakukan penulis adalah sebagai berikut :

- a) Mengumpulkan data dan informasi yang diperoleh melalui studi literatur dan penyebaran kuesioner.
- b) Hasil observasi dan studi literatur dihubungkan dengan pokok masalah penelitian
- c) Melakukan analisis deskriptif dari data kuesioner yang telah disebar ke responden.
- d) Hasil analisa digunakan untuk penarikan kesimpulan serta memberikan rekomendasi strategis dalam penerapan *green computing* bagi Universitas Katolik Musi Charitas.

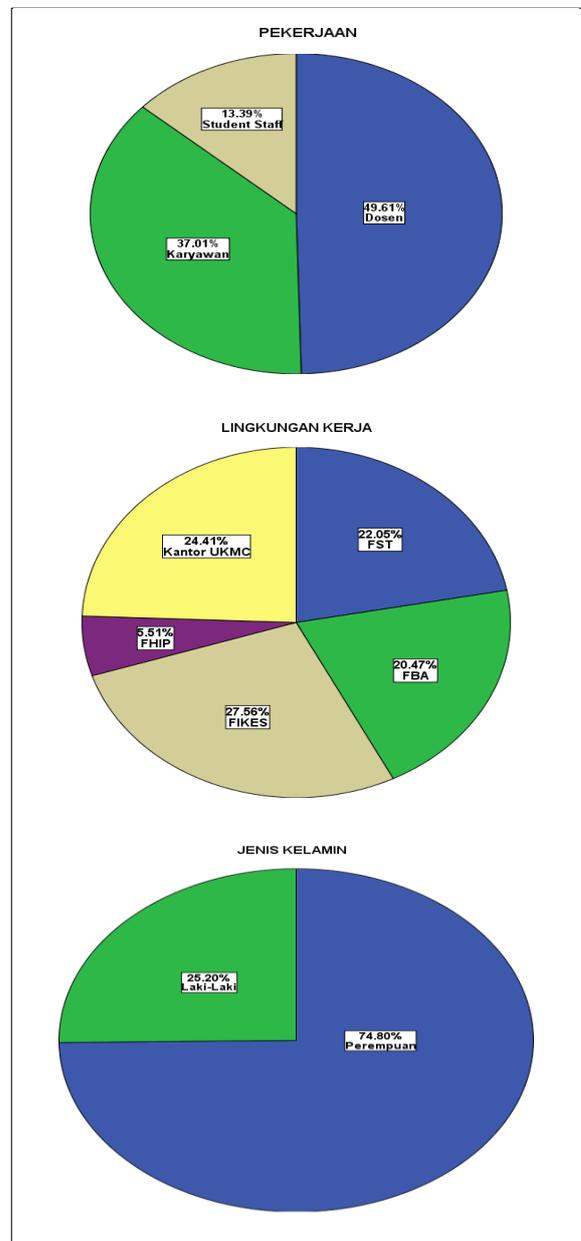
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kuesioner yang telah disebar pada tanggal 1 – 15 Oktober 2019 ke responden Universitas Katolik Musi Charitas (FST, FBA, FHIP, FIKES dan Kantor-Kantor) terkumpul sebanyak 127 data dan semua data lengkap, sehingga semua data bisa dianalisis untuk menjadi acuan penelitian yang dilakukan. Dimana, pada kuesioner dibagi menjadi 2 bagian, yakni data responden dan penerapan *green computing*.

3.1. Data Responden

Berdasarkan hasil penelitian didapat data responden (Gambar 2) untuk 1) Pekerjaan adalah 49,61% untuk dosen, 37,01% untuk karyawan dan 13,39% *student staff*. 2) Lingkungan Pekerjaan adalah FST sebesar 22,05%, FBA sebesar 20,47%, FHIP sebesar 5,51%, FIKES

sebesar 27,56% dan Kantor UKMC sebesar 24,41%. 3) Jenis Kelamin untuk laki-laki sebesar 25,20% dan perempuan sebesar 74,80%.

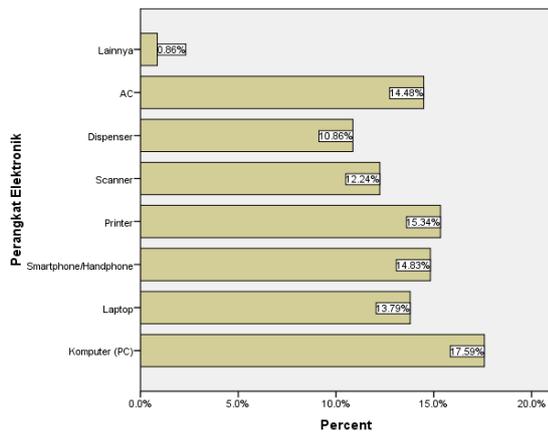


Gambar 2. Data Responden

3.2 Penerapan Green Computing

Green computing berbasis teknologi informasi (IT) selalu berkaitan dengan perangkat komputasi/elektronik, seperti komputer(PC), laptop, smartphone dan peripheral lainnya. Berdasarkan hasil observasi ternyata mayoritas perangkat yang sering digunakan di UKMC

adalah Komputer/PC, Laptop, Printer, Scanner, Dispenser, AC, dan Handphone. Itu terbukti dari hasil penelitian terlihat (Gambar 3) bahwa setiap responden lebih sering menggunakan perangkat Komputer/PC (17,59%), Printer (15,34%) dan Smartphone (14,83%) setiap hari kerja di UKMC.



Gambar 3. Perangkat Elektronik

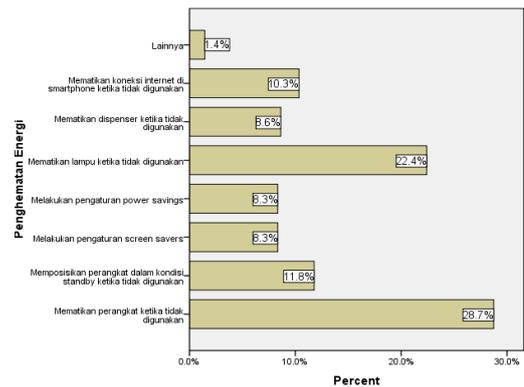
Dalam penerapan *Green Computing* di UKMC untuk penggunaan perangkat komputasi/elektronik, maka penulis membagi menjadi 7 bagian sesuai variabel penelitian, yakni :

1) Penghematan energi terutama komputer

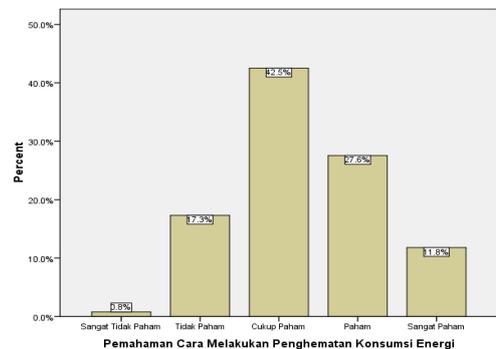
Komputer saat ini menjadi kebutuhan dasar semua orang. Apabila tidak dilakukan penghematan energi, maka akan berdampak pada emisi CO₂ yang semakin tinggi. Banyak cara atau strategi yang dapat dilakukan dalam penghematan energi terutama komputer. Maka dari itu, bisa dikatakan bahwa kesadaran merupakan salah satu hal mendasar dalam implementasi *green computing* [10].

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 4 menyatakan bahwa setiap responden hanya melakukan dengan cara mematikan perangkat

(28,7%) maupun lampu (22,4%) saat tidak digunakan dalam upaya penghematan energi. Sedangkan pemahaman akan penghematan konsumsi energi seperti pada Gambar 5 bahwa masih ada responden yang tidak paham akan penghematan konsumsi energi sebesar 17,3%, bahkan ada yang sangat tidak paham sama sekali akan upaya penghematan tersebut sebesar 0,8%.



Gambar 4. Upaya Penghematan Energi

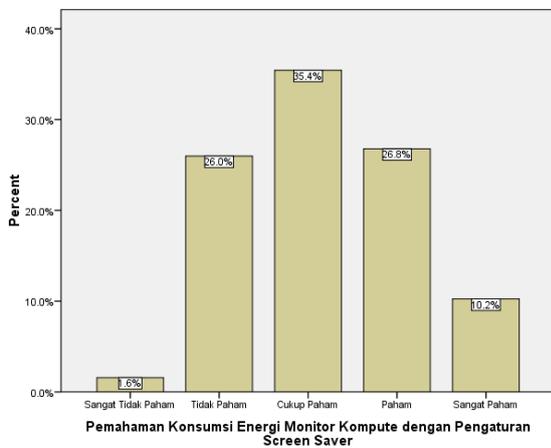


Gambar 5. Pemahaman Penghematan Konsumsi Energi

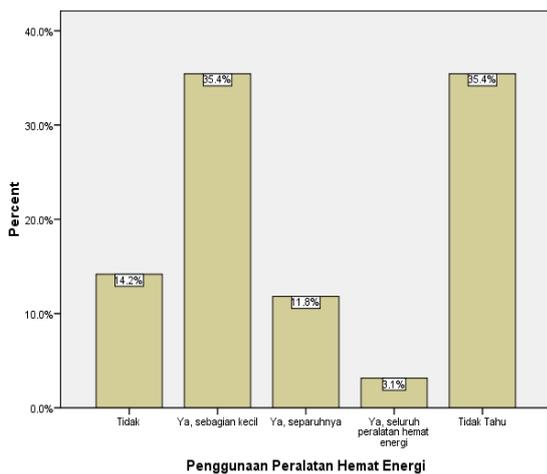
2) Pengelolaan sumber daya/energi

Pengelolaan sumber daya atau energi pada seluruh perangkat elektronik sangat diperlukan agar tidak menimbulkan energi berlebih yang berdampak pada emisi CO₂. Langkah awal yang perlu dilakukan adalah pemahaman bagaimana cara mengelola dan pemanfaatan penggunaan perangkat elektronik tersebut, seperti konsumsi

energi komputer dan penggunaan peralatan hemat energi. Dalam hal pemahaman konsumsi energi terutama monitor komputer dengan pengaturan *screen saver* (Gambar 6) sebesar 1,6 % yang menyatakan sangat tidak paham dan sebesar 26 % yang menyatakan tidak paham. Sedangkan dalam pemahaman penggunaan peralatan hemat energi (Gambar 7) menyatakan tidak tahu sama sekali sebesar 35,4 % dan tidak menggunakan peralatan hemat energi sebesar 14,2 %.



Gambar 6. Pemahaman Konsumsi Energi



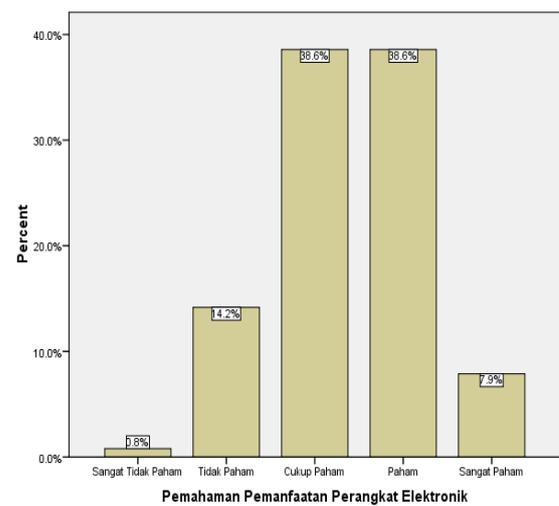
Gambar 7. Penggunaan Peralatan Hemat Energi

3) Memaksimalkan usia perangkat

Memaksimalkan usia perangkat dalam jangka waktu yang lebih lama dan penggunaan

peralatan yang hemat energi sangat membantu mengurangi emisi CO2.

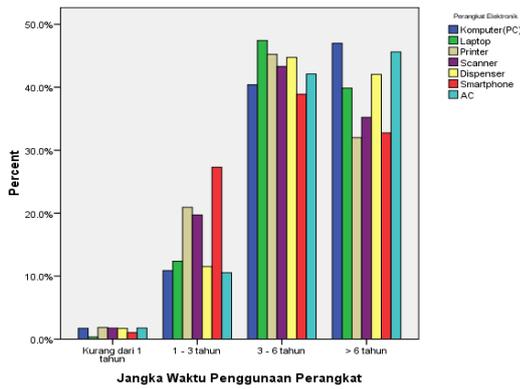
Maka dari itu, pemahaman dan peran serta civitas akademika terhadap pemanfaatan maksimal dari perangkat elektronik di lingkungan kerja, guna memaksimalkan usia peralatan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 8) akan pemahaman pemanfaatan perangkat elektronik sebesar 38,6 % dan sangat memahami sebesar 7,9 %.



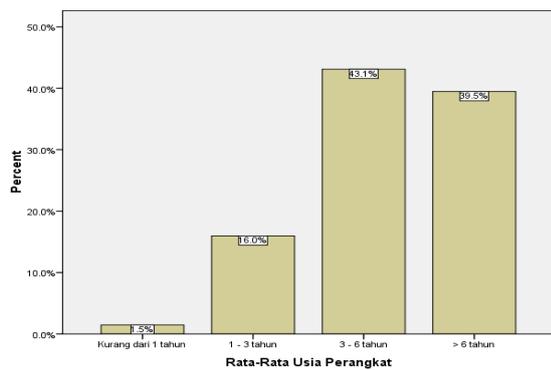
Gambar 8. Pemahaman Pemanfaatan Perangkat Elektronik

4) Penggunaan ulang perangkat

Penggunaan ulang perangkat berkaitan dengan jangka waktu penggunaan perangkat tersebut, sehingga dapat mengurangi total efek lingkungan yang disebabkan oleh pembuatan dan pembuangan perangkat khususnya komputer. Dimana jangka waktu penggunaan perangkat (Gambar 9) adalah minimal 3 tahun untuk diperbaharui / diperbaiki, sedangkan rata-rata usia perangkat (Gambar 10), yakni 3 - 6 tahun sebesar 43,1% dan diatas 6 tahun sebesar 39,5%.



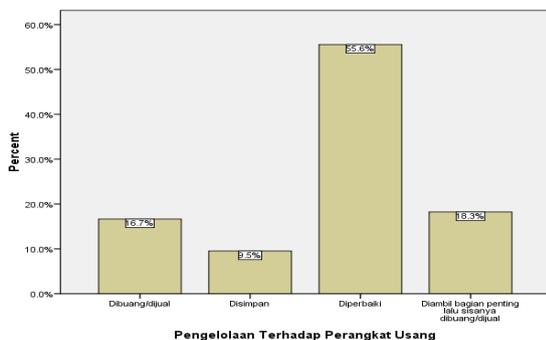
Gambar 9. Jangka Waktu Penggunaan Perangkat



Gambar 10. Rata-rata Usia Perangkat

5) Pengelolaan perangkat usang

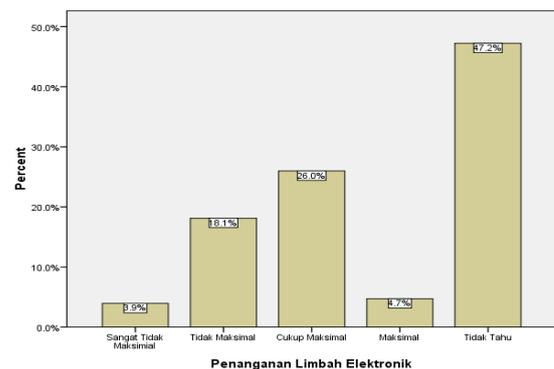
Dalam penggunaannya, perangkat elektronik mempunyai jangka waktu pemakaian, sehingga perlu dikelola terhadap perangkat tersebut agar tidak mencemari lingkungan. Dilihat dari hasil yang diperoleh penulis (Gambar 11) bahwa para responden memperbaiki perangkat usang tersebut sebesar 55,6%.



Gambar 11. Pengelolaan Terhadap Perangkat Usang

6) Penanganan limbah elektronik

Penggunaan perangkat elektronik sangat membantu kehidupan sehari-hari salah satunya dalam sivitas akademik, tetapi perangkat tersebut tidak bisa dipakai untuk selamanya dengan kata lain usang. Dengan perangkat usang ini, maka menimbulkan limbah yang berlebih. Untuk itu, perlu peran dan penanganan terhadap limbah tersebut agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan meningkatnya emisi CO2. Berdasarkan temuan (Gambar 12) bahwa peran serta kampus dalam menangani limbah elektronik sebesar 47,2% responden menyatakan tidak tahu sama sekali dan sebesar 4,7% menyatakan cukup maksimal dalam menangani limbah elektronik.

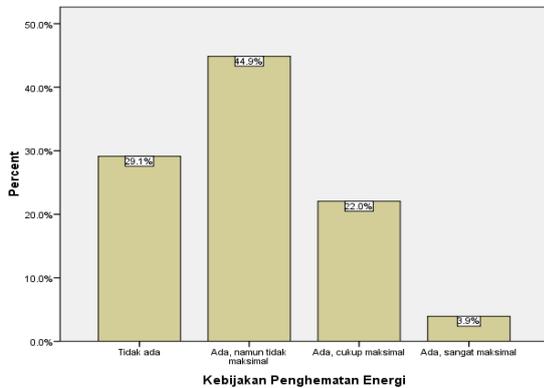


Gambar 12. Penanganan Limbah Elektronik

7) Kebijakan penghematan energi

Kebijakan penghematan energi dari perangkat elektronik yang digunakan setiap hari dalam lingkungan kerja sangat diperlukan agar tidak berdampak dalam emisi CO2 yang akhirnya akan mencemari lingkungan sekitar. Untuk itu, peran kampus dalam mendukung pengurangan konsumsi energi harus dilakukan termasuk langkah-langkah, praktik-praktik, serta infrastruktur terkait dan upaya kelanjutan dalam penghematan energi tersebut. Dalam

kenyataannya (Gambar 13), kebijakan tersebut sudah ada tetapi tidak berjalan maksimal sebesar 44,9%, cukup maksimal sebesar 22 % dan sangat maksimal sebesar 3,9%.



Gambar 13. Kebijakan Penghematan Energi

3.3 Rekomendasi

Penerapan *green computing* sangat perlu diterapkan baik pada instistusi, instansi pemerintah maupun perusahaan. Salah satu penerapannya bisa diterapkan pada Universitas Katolik Musi Charitas Palembang. Dimana kembali ke tujuan *green computing* adalah untuk meningkatkan kinerja komputasi dan mengurangi konsumsi energi dan jejak karbon. Untuk itu, penulis memberikan rekomendasi akan strategi-strategi yang harus dilakukan, yakni :

- a. Melakukan penghematan energi terutama komputer dengan cara : 1) mematikan komputer ketika tidak digunakan, 2) memposisikan perangkat dalam kondisi *standby* ketika tidak digunakan, 3) melakukan pengaturan *screen savers*, *power savings*, *monitor sleep mode*, *harddisk sleep mode*, dan *hibernate mode*.
- b. Setiap dosen, karyawan, dan *student staff* diharuskan memahami pengelolaan sumber daya/energi pada seluruh perangkat elektronik

waktu digunakan dalam lingkungan kerja serta limbah dari perangkat tersebut.

- c. Dalam pembelian perangkat dipastikan yang hemat energi (berlogo *energy star*), konsumsi daya rendah dan ramah lingkungan serta dipertimbangkan pemilihan spesifikasi untuk penggunaan disama depan (diatas 6 tahun).
- d. Dalam pergantian perangkat komputer diupayakan tidak mengganti secara keseluruhan tetapi *upgrade* komponen yang disesuaikan dengan kebutuhan kerja, sehingga bisa mengurangi efek lingkungan yang disebabkan oleh pembuatan dan pembuangan perangkat tersebut.
- e. Adanya petunjuk pemakaian dan instruksi penggunaan perangkat pada tiap unit kerja, laboratorium dan ruang kelas, sehingga tidak ada perangkat menyala ketika tidak digunakan pada jangka waktu tertentu.
- f. Para pemimpin (universitas dan fakultas) harus membuat kesepakatan dalam kebijakan organisasi terkait penerapan *green computing*. Kebijakan tersebut dalam hal pembelian perangkat yang ramah lingkungan, daur ulang, pembuangan perangkat, penggunaan daya listrik, pengurangan kertas menuju *paperless* dan sebagainya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam penerapan *green computing* di Universitas Katolik Musi Charitas perlu dilakukan sosialisasi pemahaman akan

pentingnya pengelolaan dan pemanfaatan dalam penggunaan perangkat komputasi dan elektronik serta kebijakan untuk mendukung pengurangan konsumsi energi dan pencemaran lingkungan. Sehingga dapat mengimplementasikan strategi-strategi dalam upaya penerapan *green computing*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dr. Pardeep Mittal and Navdeep Kaur, "Green Computing – Need and Implementation", *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*. ISSN : 2278 – 1323. Volume 2, Issue 3, March 2013.
- [2] San Murugesan and G.R. Gangadharan, "Harnessing Green IT : Principles and Practices", *IEEE Computer Society*, ISBN 9781119970057, This edition first published 2012, John Wiley and Sons Ltd, 2012.
- [3] San Murugesan, "Harnessing Green IT: Principles and Practices", *IT Pro, IEEE Computer Society*, February 2008, 10(1):24 – 33, 2008.
- [4] Praveen Tripathi, "Green Computing As A Mandatory Revolution For Proper End-Of-Life", *Journal of Information and Operations Management*, Vol. 3, Issue 1, 2012, pp-174-177. ISSN : 0976-7754 & E-ISSN: 0976-7762, 2012.
- [5] P.K. Manoj Kumar, "Analisis and Motivation for Green Computing, an Approach in India", *Bonfring International Journal of Networking Technologies and Applications*, Vol. 3, No. 1, April 2016.
- [6] Saurabh Patodi, Richa Sharma and Aniruddha Solanki, "Green Computing : Driving Economic and Environmental Conditions", *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT)*. Vol. 6 (4), 2015, 3746-3748.
- [7] Luh Gede Surya Kartika, "Implementasi Green Computing di Sekolah Tinggi Berbasis Teknologi Informasi di Denpasar", *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, ISSN: 2302-3805, 2016.
- [8] Yuli Ermawati, "Analisis Strategi Implementasi Green Computing pada Perguruan Tinggi (Study Kasus Di Universitas Baturaja)", *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, Vol. 7, No.2, Desember 2016.
- [9] Albert Kurniawan, *SPSS : Serba-Serbi Analisis Statistika Dengan Cepat Dan Mudah*. Publisher : Jasakom. ISBN : 978-979-1090-49-0, 2011.
- [10] Badar Agung Nugroho, "Penerapan Komputasi Hijau di Lingkungan Pemerintah Daerah dan Perusahaan Bidang Teknologi Informasi", *Jurnal Penelitian Komunikasi*, Vol. 16, No. 1, Juli 2013 :91-100, 2013.