

## DESAIN GREEN DATA CENTER PADA PT. UTAC MANUFACTURING SERVICES INDONESIA

**Syafrianto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Nusa Mandiri Jakarta

*email : Syafrianto.yfr@bsi.ac.id*

### ABSTRAK

Perkembangan dunia teknologi saat ini sudah sangat luar biasa dalam membantu kebutuhan manusia terutama dalam dunia informasi. Penggunaan komputer yang begitu tinggi dapat menimbulkan efek lingkungan dan bahaya yang begitu besar di lingkungan sekitarnya. *Green Computing* (komputer hijau) merupakan langkah untuk mengurangi efek lingkungan yang ditimbulkan tanpa merugikan ekosistem yang ada. *Green Computing* adalah cara menggunakan komputer dengan ramah lingkungan. Paradigma baru untuk Data Center menggunakan desain arsitektur yang mencakup prosessor dan perangkat lainnya dengan konsumsi power yang rendah dan merancang data center menggunakan energi yang lebih rendah untuk mencegah efek berbahaya terhadap lingkungan yang ditimbulkan. Pada tulisan ini akan di bahas apa itu green data center (komputer Hijau) dan desain data dari data center yang diusulkan pada PT. UTAC Manufacturing Services Indonesia.

*Kata Kunci : Green Computing, Data Center, dan Energi Efisien.*

### ABSTRACT

*The development the world of technology today is very extraordinary in helping human needs, especially in the world of information. The use of computers that are so high can cause enormous environmental effects and hazards in the surrounding environment. Green Computing (green computer) is a step to reduce the environmental effects caused without harming the existing ecosystem. Green Computing is a computer-friendly way to use computers. The new paradigm for Data Center uses architectural design that includes processors and other devices with low power consumption and designs data centers using lower energy to prevent harmful effects on the environment. In this paper will be discussed what is green data center (Green computer) and design data from the data center proposed at PT. UTAC Manufacturing Services Indonesia*

## PENDAHULUAN

Saat ini, perhatian utama adalah kelangsungan hidup kita di bumi tanpa membahayakan lingkungan serta menjalani kehidupan yang ramah lingkungan. Komputasi hijau (*Green Computing*) adalah cara untuk mengurangi emisi gas karbon yang dihasilkan melalui komputer

Banyak perusahaan besar yang telah menggunakan komputasi hijau (*Green Computing*) untuk mengurangi konsumsi daya dan biaya dan memungkinkan untuk meningkatkan keuntungan melalui pengurangan biaya energi dan melakukan efisiensi energi. Hal ini sangat penting untuk keselamatan lingkungan. Statistik menunjukkan bahwa satu *Big Data Centre* dapat mengkonsumsi energi sama dengan satu kota kecil.

Permasalahan ini juga terjadi di PT. UTAC Manufacturing Services Indonesia, dimana pemakaian energi (CO<sub>2</sub>) sangat besar baik di area produksi dan data center, sehingga perlu dilakukan penghematan energi baik pada data center.

Permasalahan *Data center* dimana dapat pula dipandang sebagai suatu gudang data (*data warehouse*), yang merupakan system pengelolaan data mulai dari pengumpulan, pengolahan, penyimpanan hingga penemuan kembali data serta mampu memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan (*decision support system*). Berdasarkan jenis layanannya, secara umum pengembangan *data center* dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Pusat data internet (*internet data center*), hanya untuk mendukung aplikasi yang

terkait dengan internet, biasanya dibangun dan dioperasikan oleh penyedia jasa atau perusahaan yang memiliki model bisnis berdasarkan pada niaga internet (*internet commerce*).

2. Pusat data usaha (*corporate/enterprise data center*), untuk mendukung semua fungsi yang memungkinkan berbagai model bisnis berjalan pada layanan internet, intranet atau keduanya.

*Green IT strategy* atau yang sering disebut *Green Computing* yang mulai diperbincangkan tahun 1992. Saat itu US Environmental Protection Agency merelease program *Energy Star*, yaitu program promosi dan penghargaan bagi penerap efisiensi energi pada teknologi monitor, pengontrol iklim, dan teknologi lain. Istilah *Green Computing* muncul dengan *booming*-nya *Energy Star* ini, khususnya merujuk ke bagaimana kita bisa efisien dalam konsumsi energi pada penggunaan produk computing. Landasan pergerakannya adalah kebutuhan *economic viability* (keberlangsungan hidup), *social responsibility* tanggung jawab sosial) dan *environmental impact* (pengaruh lingkungan). Dari beberapa definisi diatas dapat dilihat beberapa kata kunci yang menjadi definisi *green computing* yaitu *sustainability*, *environmental friendly*, *energi efficient*, *resource efficient*, dan *reduce useless work*. Ternyata *green computing* tidak hanya membahas tentang konsumsi energi, tapi juga bagaimana kita bisa menggunakan komputer plus berbagai tool dan konten dengan lebih efisien dan jelas

manfaatnya. *Green Computing* diterapkan di berbagai tingkatan komputasi yang ada pada setiap organisasi. Mulai dari yang terendah, seperti meminimalkan penggunaan monitor CRT, membiasakan mematikan komputer jika tidak dipakai, penggunaan metode *paperless* hingga pemanfaatan energi alternatif untuk sumber daya *data center*.

*Green Computing* pada dasarnya terbagi menjadi dua bagian yaitu green of IT dan green by IT. Green of IT adalah memaksimalkan hasil dari suatu sistem IT yang produknya menggunakan perangkat IT yang ramah lingkungan, seperti contoh mengganti mesin server yang lama dengan mesin yang ramah lingkungan. Sedangkan green by IT adalah dengan memanfaatkan teknologi IT agar dapat mengurangi polusi. Seperti contoh membuat sistem aplikasi *paperless* dengan sistem *paperless* maka teknologi IT telah membantu dalam mengurangi pemakaian kertas.

Implementasi *Green Computing* pada data center dapat dilakukan dengan tahapan yang sederhana dan dalam jangka panjang dapat menghasilkan sesuai ROI penghematan energi. Selain itu lingkungan tempat kerja lebih nyaman dan lebih sehat.

Tahap dalam menerapkan *green computing* pada data center adalah:

1. Melakukan perhitungan efisiensi energi.

Analisa pemakaian energi yang ada dan biaya yang dikeluarkan, dari penyedia jasa apa, dengan sumber daya apa, kemana pasokan energi tersebut disalurkan apakah sudah efisien atau tidak. Buat tahapan untuk monitor dan langkah

mengurangi pemakaian energi yang ada, setelah dilakukan perbandingan biaya yang telah dikeluarkan supaya lebih jelas keuntungannya.

2. Menganalisa dan Merancang ulang sistem pendingin ruangan.

Analisa kembali sistem pendingin yang ada. Perangkat server dan yang lainnya menghasilkan suhu panas yang cukup tinggi. Pendingin dapat langsung diarahkan ke rak server secara langsung, dan pastikan untuk minimalisir kehilangan aliran udara dan menutup lubang-lubang di dinding, atau kemungkinan kebocoran aliran udara. Dan pastikan menerapkan saluran udara yang tepat.

3. Hitung ulang penggunaan bakup dan redundansi system pada data center.

Banyak perusahaan yang berinvestasi pada sistem pendingin maupun pemanas yang redundansi menggunakan jumlah daya dua kali lipat. Hal ini memang membantu mempersiapkan sistem untuk pertumbuhan data dan juga performa disaat jam sibuk. Dikarenakan sistem redundansi ini jarang digunakan, menyebabkan banyak energi yang terbuang sia-sia, oleh karena itu perlu dikaji ulang bagaimana meminimalisasi sistem pendingin maupun pemanas yang redundan agar sedapat mungkin untuk beroperasi hanya berdasarkan kebutuhan.

4. Menggunakan *adjustable equipment*

Untuk mempersiapkan pertumbuhan sistem dan juga performa sistem di saat jam sibuk, bisa menerapkan perangkat

server yang terukur dan modular. Sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Seperti *scalable blade server* dapat mengkonsentrasikan pemakaian daya lebih kecil, kebutuhan ruang juga lebih kecil, dan juga pendingin yang lebih terfokus. Dan juga sistem-sistem lainnya yang menggunakan daya rendah akan tetapi dapat bertumbuh sesuai dengan kebutuhan.

#### 5. Virtualisasi media penyimpanan

Banyak server yang kurang dimaksimalkan dalam penggunaan media penyimpanan, hal ini bisa terjadi karena teknologi yang cepat usang, atau sistem yang jarang digunakan. Untuk menghemat ruang penyimpanan, hal ini bisa diatasi dengan menggunakan media penyimpanan virtual. Dengan media penyimpanan virtual, server dapat dikurangi, dan pengaturan media penyimpanan bisa lebih mudah.

### METODOLOI PENELITIAN

Metode penelitian digunakan dalam penelitian itu menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis, beberapa langkah penelitian sebagai berikut.

Sebelum melakukan efisiensi ataupun pengurangan pemakaian energi. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mengukur secara pasti dan detail jumlah pemakaian listrik dari data center. Untuk dapat mengklasifikasikan pengukuran tersebut dapat dilakukan dengan beberapa langkah yaitu:

1. Mengukur berapa banyak listrik yang masuk

ke data center.

Pertama anda perlu tahu seberapa besar daya listrik yang masuk ke data center anda. Jika pusat data center memiliki meteran listrik sendiri yang di dedikasikan untuk data center tersebut anda dapat langsung membacanya untuk dijadikan acuan. Jika meteran listrik pada data center juga digunakan untuk sumber daya listrik sekitarnya, seperti penerangan ruangan kantor sekitar, atau sumber daya listrik keseluruhan lantai maka perlu bantuan teknisi untuk dapat mengklarifikasikan listrik yang digunakan untuk data center, baru diukur jumlah dayanya. Jika terdapat management listrik terpusat, maka dapat digunakan juga untuk mencari informasi tentang daya listrik dari data center tersebut.

2. Menghitung berapa banyak alat yang menggunakan listrik

Untuk dapat mengukur dengan detail pemakaian listrik, perlu di data keseluruhan perangkat-perangkat yang menggunakan listrik. Untuk peralatan-peralatan baru telah memiliki alat ukur pemakaian listrik yang sudah terintegrasi di peralatan tersebut.

3. Mengukur jumlah pemakaian listrik tiap perangkat.

4. Bandingkan jumlah pemakaian listrik dengan jumlah biaya pendingin perangkat tersebut. Pada akhirnya akan dihitung jumlah listrik yang digunakan dari seluruh pemakaian yang ada, juga dibandingkan dengan jumlah daya listrik yang digunakan untuk

mendinginkan perangkat tersebut. Sebagai contoh, jika untuk 1000 Watt perangkat listrik dibutuhkan pendingin 1200 Watt maka jumlah pemakaian listrik perangkat tersebut adalah  $(1000+1200) = 2200\text{Watt}$ .

Sesuai dengan langkah-langkah menerapkan green data center strategy yang telah ditulis pada landasan teori, maka green data center strategi yang akan diterapkan akan berdasarkan pendekatan berikut:

1. Evaluasi Pemakaian Listrik

Dengan data pemakaian listrik yang didapat, dapat dilihat apakah pemakaian listrik sudah efektif dan efisien. Pada dasarnya perencanaan komponen listrik yang baik dapat dijelaskan sebagai berikut :



**Gambar 1.** Evaluasi Pemakaian Listrik

Pendefinisian kebutuhan listrik dan distribusinya biasanya dikategorikan berdasarkan ruang dan fungsionalitas ruang. Misalkan pada ruang server dihitung jumlah kabinet server diruang tersebut kemudian menghitung sumber energi maksimum yang dibutuhkan agar keseluruhan

server dapat beroperasi. Apabila kebutuhan dan distribusinya sudah benar, maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasi perangkat listrik yang dimanfaatkan dari listrik yang disalurkan apakah sudah efektif dan efisien. Kemudian langkah berikutnya adalah memeriksa kembali apakah saluran listrik yang diimplementasikan ke perangkat listrik dilakukan secara paralel atau tidak. Serta sistem redudansinya apakah sudah baik atau belum. Dan yang terakhir mengevaluasi *maintenance* dari rangkaian listrik yang digunakan pada data center, apakah dirawat dengan baik atau tidak.

2. Mendesain ulang sistem pendingin

Salah satu yang krusial pada data center adalah sistem pendingin. Data center diharuskan menyala 24 jam nonstop dengan performa yang maksimal. Dapat dibayangkan hawa panas yang dihasilkan oleh server-server tersebut. Oleh karena itu sistem pendingin pada data center dibuat untuk dapat menjaga kestabilan temperatur yang cocok. Dikarenakan sistem pendingin ini membutuhkan daya listrik yang cukup besar juga, maka salah perencanaan sistem pendingin dapat menyebabkan pemborosan pemakaian listrik. Hal yang perlu diperhatikan dalam mendesain sistem pendingin adalah jalur yang jelas dari sumber pendingin ke server/perangkat pada *data center*.

saja sumber daya alternatif ini tidak bisa langsung menggantikan keseluruhan kebutuhan listrik data center, harus dilakukan secara bertahap dan juga harus diperhatikan matang-matang apakah biaya pembuatan pembangkit listrik alternatif

sebanding dengan biaya yang dapat dihemat dan dampak terhadap lingkungan signifikan apa tidak. Berikut ini data pemakaian energy listrik pada 10 aplikasi dan 25 server di PT. UTAC

**Tabel 1:** Pemakaian energi Listrik pada Perangkat Server Data Center

Nama Perangkat	Qty	Watt	Total Watt
HP Pro DL380	17	920	15640
HP Pro DL360	4	920	3680
HP Pro DL180	2	800	1600
IBM x366	1	1300	1300
IBM x346	1	1000	1000
IBM Storage	1	200	200
IBM Tape Backup	1	200	200
HP Storage	1	200	200
SUN Switch	2	200	400
LAN Switch	10	200	2000
Router	2	200	400
other	4	100	400
<b>Total</b>			<b>27020</b>
System Pendingian 2 PK			
System	2	1800	3600
System Pendingian 5 PK			
System	1	5000	5000
<b>Total</b>			<b>8600</b>
Jumlah Energi	Total		35620

**PEMBAHASAN**

**1. Hitung Pemakaian Energi Listrik**

Pemakaian listrik pada data center PT. UTAC Manufacturing Services Indonesia berasal dari dua pembangkit listrik PLN dan di backup dengan genset, untuk backup genset

akan aktif setelah sumber listrik dari PLN tidak nyala. Untuk dapat menghitung besarnya pemakaian listrik yang dibutuhkan untuk perangkat IT dapat dihitung berdasarkan spesifikasi server yang ada dan sudah dijelaskan sebelumnya. Jumlah server dan besarnya listrik yang digunakan dapat dilihat pada table berikut.

**Tabel 2:** Perhitungan Kebutuhan Listrik Untuk Perangkat Server

Nama Perangkat	Qty	Watt	Total Watt
HP Pro DL380	9	920	8280
HP Pro DL360	5	920	4600
HP Pro DL180	1	800	800
Dell x720	3	1000	3000
Del Storage	1	1000	1000
HP Storage	1	200	200
SUN Switch	4	200	800
LAN Switch	13	200	2600
Router	6	200	1200
other	11	100	1100
<b>Total</b>			<b>23580</b>
System Pendingian 2 PK			
System Pendingian	2	1800	3600
System Pendingian 5 PK			
System Pendingian	1	5000	5000
<b>Total</b>			<b>8600</b>
<b>Jumlah Energi</b>	<b>Total</b>		<b>32180</b>

**Tabel 3:** Perhitungan Kebutuhan Listrik Pada Data Center PT UTAC

Kebutuhan energi untuk perangkat listrik		
Beban untuk perangkat IT )*	Data beban untuk setiap perangkat IT berdasarkan tingkat kritikalnya	23.6 kW
Beban untuk perangkat non-IT	Data beban untuk setiap perangkat non-IT (termasuk perangkat <i>fire</i> , keamanan, dan system)	0.5 kW
Perkiraan penambahan beban	Dalam satuan VA (dihitungan untuk perangkat IT dan non-IT)	5.5 kW
Terjadinya beban puncak karena variasi pada beban stabil	Total dari beban kritikal perangkat dalam keadaan stabil	29.6 kW
Penerangan	Penerangan pada area data center	0.6 kW
Beban total kebutuhan listrik		30.2 kW
Kebutuhan Energi untuk Perangkat Pendingin		
Sistem Pendingin		8.6 kW
Kebutuhan Energi Total		
Kebutuhan energi total untuk perangkat listrik dan pendingin		38.8 kW

\*) : Standar penentuan beban dalam VA bermacam-macam biasanya diambil dari website APC

## 2. Hitung pemakaian energi yang efektif (*Power Usage Effectiveness*)/PUE)

Perhitungan PUE diperoleh dengan membagi jumlah total listrik yang digunakan untuk fasilitas pendukung data center dengan jumlah total listrik yang digunakan untuk perangkat server (*IT Equipment Power*). *IT E* merupakan jumlah listrik yang digunakan untuk menghidupkan perangkat- perangkat server termasuk jaringan dan *storage unit*.

Power Usage Effectiveness (PUE)

$$= \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment Power}}$$

IT Equipment Power

Data yang di dapat adalah:

- Total Facility Power: 38.8 kW

- IT Equipment Power: 30.2 kW

Power Usage Effectiveness (PUE)

$$= \frac{38.8 \text{ kW}}{30.2 \text{ kW}}$$

$$= 1.3 \text{ PUE}$$

## 3. Data Center Infrastruktur yang efisien (*Data Center Infrastructure Efficiency*/DCIE)

DCIE untuk menghitung besarnya efisiensi dari perangkat yang ada di data center. Parameter yang digunakan tidak berbeda jauh dengan menghitung PUE, hanya saja posisinya terbalik.

Data Center Infrastructure Efficiency (DCIE)

$$= \frac{\text{IT Equipment Power}}{\text{Total Facility Power}}$$

Total Facility Power

Dengan menggunakan rumus diatas, data yang di dapat adalah :

- Total Facility Power: 30.2 kW

- IT Equipment Power: 38.8 kW

Data Center Infrastructure Efficiency (DCIE)

$$= \frac{30.2 \text{ kW}}{38.8 \text{ kW}}$$

$$= 0.77 \text{ atau } 80 \% \text{ DCIE}$$

**4. Power computer yang efisien**  
(*Computer Power Efficiency/CPE*)

Perhitungan CPE digunakan untuk dapat mengevaluasi pemakaian listrik data center dengan cara membandingkan jumlah pemakaian overhead listrik dan memfaktorkan dengan utilisasi penggunaan CPU server

$$\begin{aligned}
 & \text{Compute Power Efficiency (CPE)} \\
 &= \frac{\text{IT Equipment Utilization} \times \text{IT Equipment Power}}{\text{Total Facility Power}}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus diatas, data yang di dapat adalah:

- Total Facility Power : 38.8 kW
- IT Equipment Power : 30.2 kW
- IT Equipment Utilization : 10 %

$$\begin{aligned}
 & \text{Compute Power Efficiency (CPE)} \\
 &= \frac{10\% \times 30.2 \text{ kW}}{38.8 \text{ kW}} \\
 &= 80 \% \text{ CPE}
 \end{aligned}$$

**5. Teknologi karbon yang efisien**  
(*Technology Carbon Efficiency /TCE*)

Perhitungan TCE digunakan untuk dapat menghitung efisiensi listrik berdasarkan jumlah carbon yang dihasilkan dari perangkat pendukung maupun perangkat IT data center.

$$\begin{aligned}
 & \text{Technology Carbon Efficiency (TCE)} \\
 &= \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment Power}} \times \text{Electricity Carbon ER}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus diatas, data yang di dapat adalah:

- Total Facility Power: 38.8 kW
- IT Equipment Power: 30.2 kW
- Carbon Emmission Rate (ER): 0.728 kg CO2/kWh

$$\begin{aligned}
 & \text{Technology Carbon Efficiency (TCE)} \\
 &= \frac{38.8 \text{ kW} \times 0.728}{30.2 \text{ kW}} \\
 &= 0.93 \text{ atau } 93\% \text{ TCE}
 \end{aligned}$$

Dari berbagai pengukuran yang ada di atas maka dapat dilihat posisi pemakaian dan efisiensi energi pada data center PT. UTAC Manufacturing Services Indonesia setelah dilakukan beberapa penerapan green computing, dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4:** Pengukuran Efisiensi Listrik Pada Data Center PT UTAC

Pengukuran	Nilai
Power Usage Effectiveness (PUE)	1.2
Data Center Infrastructure Efficiency (DCIE)	8 %
Compute Power Efficiency (CPE)	80%
Technology Carbon Efficiency (TCE)	0.87

**KESIMPULAN**

Green Data Center adalah teknologi baru mengurangi pemakaian energi listrik baik di data center maupun di perangkat komputer lainnya, dengan mengurangi fisik server menjadi virtual server dan pendinginan ruangan tentu akan mengurangi biaya dan efek lingkungan yang ditimbulkan. Banyak perusahaan besar seperti Google, HP, Dell, Apple, Microsoft dan industri besar lainnya telah menggunakan komputasi hijau (green IT) untuk menyelamatkan dari bahaya gas yang ditimbulkan serta dapat mengurangi biaya operasional pemakaian listrik.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mohammad Zayed Rais (May-2014), DESIGN OF GREEN DATA CENTER, volume: 03 Issue: 05, eISSN: 2319-1163 | pISSN: 2321-7308, 373 – 377.
- [2] Guide for reducing data center physical infrastructure energy consumption in federal data centers: By Ellen Kotzbauer, BEP and Dennis Bouley.
- [3] Green data center: how green can we perform: By Ramon Mata and Pranshu Gupta.
- [4] Henriyadi (2008), Data Center dan implementasi pada perpustakaan, Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian, Jalan H. Ir. Juanda no. 20, Bogor 16122