

BAB I

PENDAHULUAN

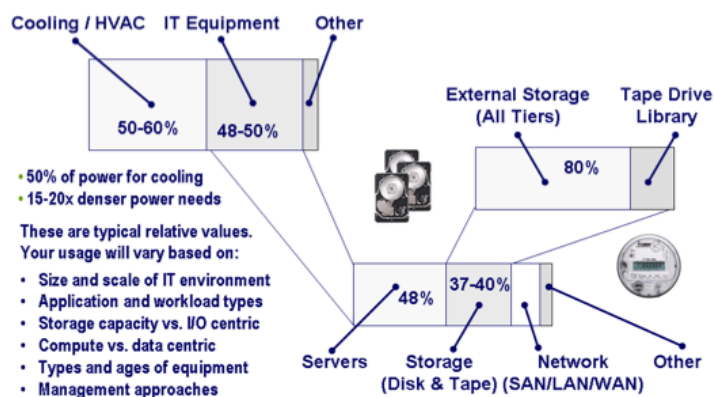
I.1. Latar Belakang

Di zaman modern seperti sekarang ini, penggunaan Teknologi Informasi (TI) sudah menjadi sebuah kebutuhan, baik bersifat individu maupun kelompok dalam bentuk organisasi. Segala aktivitas yang menggunakan TI niscaya akan menggunakan energi / sumber daya sebagai salah satu syarat agar berjalannya suatu TI. Semakin sering frekuensi pemakaian dan semakin besar suatu perangkat TI, maka akan semakin banyak pula energi yang dikonsumsi oleh perangkat TI tersebut.

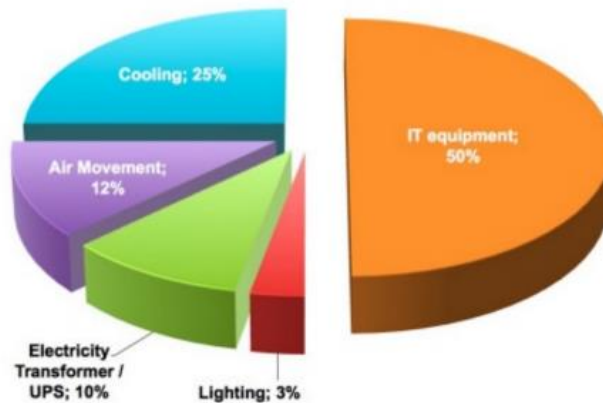
Diantara TI yang ada saat ini, *data center* adalah salah satu TI yang sangat penting dan berpengaruh dalam menjalankan sebuah bisnis dalam organisasi. *Data center* adalah salah satu bagian utama dari sebuah organisasi, khususnya organisasi yang bergerak dibidang TI. *Data center* adalah penyimpanan pusat, baik fisik maupun virtual untuk media penyimpanan, manajemen, dan penghapusan data serta informasi dari bagian pengetahuan tertentu. *Data center* dikenal sebagai kumpulan *server* atau ruang komputer (Bullock, 2009). *Data center* adalah ruangan di mana sebagian besar *server* dan penyimpanan data perusahaan berada, beroperasi, dan diatur (Milojkovic, 2010).

Namun, semakin besar dan semakin banyak penggunaan *data center* akan berbanding lurus dengan besarnya energi / daya yang digunakan. Jika tidak dikelola dengan baik, maka energi dan biaya yang dikeluarkan untuk sebuah *data center* akan sangat besar. Seperti dikutip pada jurnal *The Green Grid Saga - A Green Initiative to Data Center : Review* yang dibuat oleh Partha Pratim Ray, bahwa penggunaan energi merupakan isu sentral pada *Data Center*. Beberapa fasilitas memiliki penggunaan daya 100 kali lebih besar dari sebuah bangunan kantor pada umumnya. Untuk fasilitas yang penggunaan dayanya lebih tinggi, biaya listrik merupakan beban usaha yang dominan karena menggunakan lebih dari 10% total biaya pada *data center*. Pada tahun 2012 biaya listrik untuk *data*

center diperkirakan akan melebihi biaya investasi modal asli. Pada bulan Agustus 2007, Badan Perlindungan Lingkungan (BPL) menerbitkan sebuah laporan untuk kongres “Server dan Efisiensi Energi *Data Center*”. Laporan ini merincikan pesatnya perkembangan biaya dari energi yang digunakan pada *data center* (\$ 4,5 miliar pada tahun 2006, \$ 7.4 miliar diproyeksikan pada tahun 2011) dan peningkatan dramatis dalam konsumsi daya listrik pada *data center* (61 miliar kWh pada tahun 2006, 100 miliar yang diproyeksikan pada tahun 2011). Pada tahun yang sama pada sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) diperkirakan bertanggung jawab atas sekitar 2% dari emisi karbon global dengan *data center* sebagai penyumbang 14% dari emisi TIK. BPL memperkirakan bahwa server dan *data center* bertanggung jawab untuk 1,5% dari total konsumsi listrik di Amerika Serikat (AS), atau sekitar 0,5% dari emisi gas rumah kaca AS, untuk tahun 2007 dan mengingat emisi gas rumah kaca dari *data center* diproyeksikan akan meningkat lebih dari dua kali lipat dari tahun 2007 pada tahun 2020 (Partha Pratim Ray, 2012).



Gambar I. 1 Konsumsi Daya pada *Data Center* 1 (Inka Sari, 2014)



Gambar I. 2 Konsumsi Daya pada *Data Center 2*
(EYP Mission Critical Facilities Inc)

Berdasarkan Gambar I. 1 dan Gambar I. 2 dapat dilihat bahwa permasalahan pengkonsumsian daya listrik pada *data center* terbagi kedalam beberapa bagian dan salah satu yang terbesar adalah pada *Cooling*. Dikutip dalam penelitian Perancangan *Green Data Center* pada PT. Surya Rengo Containers yang dibuat oleh Inka Sari berdasarkan jurnal yang ditulis Newcombe bahwa sebagian besar daya dalam fasilitas data center diubah menjadi panas, sehingga membutuhkan kapasitas sistem pendinginan yang signifikan untuk menarik beban tambahan dan sirkulasi udara data center tradisional (Inka Sari, 2014). Oleh karena itu, salah satu yang perlu diperhatikan dalam merancang sebuah *data center* adalah sistem pendinginan pada *data center* tersebut karena dapat mengkonsumsi banyak daya / energi.

Adapun untuk mengurangi dampak dan meningkatkan efisiensi dari penggunaan energi pada perangkat TI khususnya pada *data center*, manusia mulai mencari suatu gagasan dan mengenal istilah *Green* yang mengacu kepada penggunaan energi yang ramah lingkungan atau mengoptimalkan penggunaan energi yang ada. Diantara penggunaan kata *Green* sebagai istilah ataupun propaganda terhadap usaha untuk menciptakan sesuatu yang ramah lingkungan dan mengoptimalkan dari penggunaan energi, dikenal pula istilah *Green Information and Communication Technology (Green ICT)*. *Green ICT* merupakan istilah umum yang mengacu pada lingkungan TI dan sistem serta aplikasi dan praktiknya. Green IT tidak hanya melakukan penghematan energi pada subsistem yang terkait (hardware, software,

perangkat penyimpanan, jaringan dan sistem komunikasi) tetapi juga dengan meminimalkan emisi karbon atau tidak memiliki dampak buruk pada lingkungan (San Murugesan, 2012).

Proyek *Green Data Center* dalam jurnal yang berjudul *Building The Green Data Center, Green Data Center* adalah gudang untuk penyimpanan, manajemen, dan penyebaran data di mana mekanikal, pencahayaan, listrik dan sistem komputer yang dirancang untuk melakukan efisiensi energi secara maksimum dan menghasilkan dampak lingkungan seminimal mungkin (Bauer, 2008). Adapun yang dibahas dalam metode ini adalah efisiensi dalam menggunakan energi yang terdapat pada *Data Center* meliputi *Power Management, Cooling Management*, efektifitas perangkat yang digunakan, serta perhitungan *matrix* untuk menghiung seberapa efisien serta dampaknya terhadap lingkungan.

Universitas Telkom (dalam bahasa inggris Telkom *University*) merupakan salah satu universitas yang bergerak dibidang *ICT*. Oleh karena itu, Universitas Telkom mempunyai sebuah bagian dalam struktur organisasinya yang fokus untuk mengelola dan mengembangkan TI yang digunakan pada kampus yang berbasis *ICT* ini.

Direktorat Sistem Informasi (Direktorat SISFO) merupakan sebuah Direktorat yang bertanggung jawab untuk mengelola data dan informasi yang ada pada Universitas Telkom. Dimana *core business* dari direktorat ini adalah sebagai penyedia layanan TI yang berada pada Universitas Telkom. Berbagai macam layanan informasi disediakan oleh Direktorat SISFO Universitas Telkom. Berdasarkan atas hasil observasi penulis ke *Data Center* yang dimiliki oleh Direktorat SISFO Universitas Telkom, dalam menyimpan dan mengelola informasi-informasi, Direktorat SISFO Universitas Telkom mempunyai tiga ruangan *Data Center* yang terpisah yang berada pada gedung Damar (gedung D saat masih IT Telkom).

Dengan adanya tiga ruangan yang terpisah seperti itu, maka daya / energi yang digunakan untuk operasional *data center* tersebut menjadi semakin besar. Seperti yang disebutkan dalam jurnal Perancangan *Green Data Center* pada PT. Surya

Rengo Containers karya Inka Sari dan data dari EYP Mission Critical Facilities Inc bahwa dua besar pengonsumsi daya pada *data center* adalah *IT Equipment* dan *Cooling System*. Maka dengan menggunakan tiga ruang terpisah, konsumsi daya untuk *IT Equipment* dan *Cooling System* pada *Data Center* Direktorat SISFO akan lebih besar dibandingkan dengan menggunakan satu ruangan terpusat.

Selain besarnya konsumsi daya yang digunakan, kondisi saat ini hanya satu dari tiga ruangan tersebut yang menggunakan pendinginan khusus *Data Center*. Dua dari ruangan *data center* lainnya, hanya menggunakan empat pendingin ruangan biasa. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *over heating* pada server karena temperatur pada *server* tidak dapat terakomodasi oleh sistem pendingin yang ada. Karena *availability* dari suatu *data center* sangat penting, jika terjadi *over heating* akan menyebabkan gangguan pada sistem. Contoh kecil gangguan adalah jika terjadi *over heating* pada saat registrasi, maka perangkat yang berhubungan dengan registrasi akan terganggu dan dapat menyebabkan terhambatnya mahasiswa dalam melakukan registrasi.

Selain besarnya daya yang digunakan dan akomodasi sistem pendingin yang masih menggunakan pendingin ruang biasa, dengan terbaginya ruangan *data center* ini juga menyebabkan sulitnya kontrol, pengawasan, dan pemeliharaan terhadap perangkat yang ada. Karena perangkat-perangkat seperti *server* dan sistem pendinginan merupakan hal yang penting dalam *data center*. Jika terjadi eror pada perangkat *server* atau sistem pendinginan akan kembali berpengaruh kepada *availability* dari *data center* tersebut.

Dari hasil observasi didapatkan juga bahwa dapat dilakukan penggabungan *data center* pada salah satu ruangan yang ada untuk mengefisienkan penggunaan daya dan khususnya *cooling system* yang digunakan. Karena pada salah satu ruangan tersebut mempunyai ukuran yang cukup untuk menampung ketiga *data center* yang ada dan sudah menggunakan sistem pendingin yang sesuai untuk *data center*. Hal ini sejalan juga dengan rencana dari pihak Direktorat Sistem Informasi Universitas Telkom untuk menggabungkan ruangan *data center*. Namun dalam perencanaannya, pihak Direktorat SISFO belum menggunakan suatu standar khusus untuk pengembangan *data center*. Oleh karena itu, untuk

mendukung pengembangan *data center* dari universitas berkelas dunia (*world class university*), diperlukan juga standar internasional. Agar *data center* dapat beroperasi dengan baik, tentu dibutuhkan banyak daya / energi yang digunakan. Untuk mengurangi dampak tersebut, maka diterapkan pendekatan *Green Data Center* sebagai efisiensi energi yang digunakan.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan di atas, maka perlu untuk diterapkannya suatu standar perancangan dan diadakannya analisis terhadap kondisi *Data Center* saat ini yang dapat dijadikan sebagai masukan dalam perancangan rekomendasi *Green Data Center* pada Direktorat SISFO Universitas Telkom, khususnya dibidang *Cooling Management* yang merupakan salah satu faktor terbesar yang akan mengkonsumsi energi / daya terbesar. Sehingga penelitian yang dilakukan ini mengambil topik analisis dan perancangan *Green Data Center* dengan fokus penelitian optimasi *Cooling Management* dengan menggunakan standar TIA-942 dan metode *PPDIOO Network Life-Cycle Approach* pada Direktorat SISFO Universitas Telkom. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, penggunaan ruangan yang ada pada gedung Damar dan ruangan *data center* khususnya pada *cooling management* akan lebih efisien dan mampu mengurangi penggunaan energi / daya listrik untuk operasional *data center* tersebut.

I.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini :

1. Bagaimana kondisi saat ini *Cooling Management Data Center* pada Direktorat SISFO Universitas Telkom ?
2. Bagaimana rancangan *Cooling Management* pada *Green Data Center* di Direktorat SISFO Universitas Telkom menggunakan standar TIA-942 ?

I.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan identifikasi kondisi *Cooling Management* pada *Data Center* Direktorat SISFO Universitas Telkom.

2. Merancang desain *Cooling Management* pada *Green Data Center* di Direktorat SISFO Universitas Telkom dengan menggunakan standar TIA-942.

I.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian hanya dilakukan dalam lingkup *Cooling Management*.
2. Penelitian hanya dilakukan dalam kondisi *steady* (dalam keadaan stabil setelah awal dinyalakan).
3. Penelitian hanya dilakukan sampai tahap desain dalam metode PPDIOO
4. Penelitian ini hanya untuk memberikan rekomendasi yang dihasilkan dan implementasi diserahkan sepenuhnya kepada pihak Direktorat SISFO Universitas Telkom.

I.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan perancangan *Data Center* yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
2. Memberikan perancangan *Cooling Management* yang baik pada *Data Center* Direktorat SISFO Universitas Telkom.

I.6. Sistematika Penulisan

Penelitian ini akan diuraikan dengan menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

BAB ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori atau literatur yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini, meliputi teori-teori

desain *Green Data Center*, *Green computing*, desain *Data Center*, dll.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, dan analisis dari *Data Center* Direktorat SISFO Universitas Telkom.

Bab IV Analisa Kondisi Saat Ini

Pada bab ini dilakukan analisa kondisi saat ini dari *Data Center* Direktorat Sistem Informasi Universitas Telkom, seperti letak dan denah *data center*, penggunaan perangkat, *heat output calculation*, serta analisa gap dari kondisi saat ini dengan *best practice* TIA-942 *heat disipation*.

Bab V Perancangan dan Analisa Usulan

Pada bab ini dilakukan perancangan *Data Center* Direktorat Sistem Informasi Universitas Telkom, mulai dari tata ruang, sistem pendinginan, *raised floor*, perhitungan penggunaan pendinginan, dan analisa kondisi saat ini dengan kondisi usulan.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pengerjaan Tugas Akhir ini.