

ANALISA BEBAN PENDINGIN PADA RUANG DATA CENTER DI PT BSH

M. Ilham Nurhadi Winata Dan Nurwijayanti KN

Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Jl. Protokol Halim Perdanakusuma, Komplek Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta Timur

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada ruang *Data centre* untuk mengetahui ada tidaknya beban tidak seimbang antara konsumsi daya fasilitas dengan konsumsi daya *IT equipment* di *data centre* PT BSH yang berlokasi di Tangerang. Dengan variabel eksogen faktor sistem pendinginan yang terdiri atas indikator ketepatan perhitungan, tata ruang dan pemakaian *IT equipment*. Sedangkan variabel endogen yaitu konsumsi daya *data centre* dan nilai *Power Usage Effectiveness (PUE)* dan *Data Centre Infrastruktur Efficiency (DCIE)* dengan indikator kemampuan meningkatkan produktivitas, kinerja, evaluasi serta efisiensi *Data centre*. Penghitungan konsumsi daya mengambil sampel data selama 3 bulan yaitu bulan Januari, Februari dan Maret 2022 pada ruang *device IT* yaitu ruang server 1, ruang server 2, ruang network, ruang provider 1, ruang provider 2, dan ruang staging. Hasil penelitian ini untuk penyesuaian beban pendingin pada ruang *data centre* dengan tujuan penghematan energi. Hal ini ditunjukkan dengan energi sebelumnya 277,9 kW menjadi 254,8 kW sehingga menghasilkan penghematan energy sebesar 23,1 kW dan mendapatkan nilai PUE dan DCIE yang di kategorikan efisien, yakni 1,91 dan 52,35%. Disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil menunjukkan penghematan energi sebagai parameter lebih hemat konsumsi daya pada *Data centre* di waktu penelitian ini dilakukan.

Kata Kunci: *Data centre* , Konsumsi daya, *Power Usage Effectiveness(PUE)*, *Data Centre Infrastruktur Efficiency (DCIE)*, Penghematan energi

A. PENDAHULUAN

Pada Bandar udara terdapat fasilitas yang berhubungan dengan peralatan elektronika (teknologi), dimana peralatan tersebut terhubung satu sama lain dengan server room, sekumpulan server room, perangkat jaringan, dan ruang teknologi dengan peralatan elektronika didalamnya dinamakan data center. Pada data center di bandara beban peralatan pendingin udara yang terjadi sangat besar menyebabkan biaya dari beban tersebut juga tinggi. Sistem pendingin merupakan pengatur suhu udara pada ruangan sehingga mendapatkan temperatur udara yang sesuai dan mencapai suhu dibawah suhu lingkungan, kegunaan mesin pendingin selain untuk kenyamanan orang bekerja di dalam ruangan, di samping itu ada proses pendinginan yang digunakan untuk data center, pendinginan dalam bentuk server dan perangkat IT[1,2,3]. Data Center merupakan tempat penyimpanan data-data perusahaan. Pendinginan yang tidak mencukupi akan mengurangi umur dan energi peralatan IT tersebut. Pada sebuah rack server panas di produksi dari pemakaian energi listrik yang di konsumsi oleh peralatan IT. Sekitar 90% energi listrik yang digunakan untuk menyalakan peralatan IT akan dikonversikan menjadi panas. Jika panas ini tidak ter sirkulasikan dengan benar maka akan menimbulkan kerusakan pada sistem kabinet data

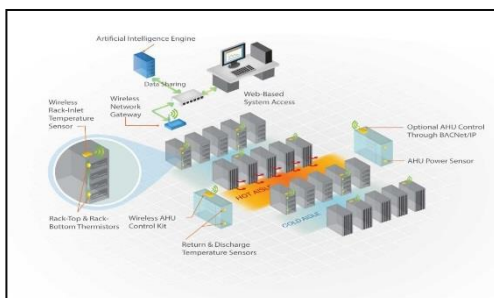
center[4,5].

Saat ini beban pendingin atau spesifikasi mesin pendingin yang ada di ruang data center PT BSH yang berlokasi di Tangerang, perlu dikaji ulang terhadap distribusi udara dingin dalam ruangan dikarenakan perkembangan yang terjadi pada PT BSH semakin meningkat baik adanya pengadaan jumlah dan penggantian peralatan IT, untuk pembukaan dan pengembangan bisnis-bisnis baru dan oleh karena itu untuk mencegah ketidak sesuaian beban pendingin, maka perlu dilakukan penyesuaian terhadap beban pendingin ruangan data center tersebut, sehingga dapat sesuai dengan beban pendingin peralatan IT. Peralatan IT mempunyai batas suhu maksimal perangkat yaitu tidak lebih dari 30°C dan suhu ruangan perangkat yang di isyaratkan yaitu sebesar 22°C dengan kelembaban relatif 55% ± 10%, sehingga perangkat IT dalam kondisi aman dan dapat beroperasi selama 24 Jam. Oleh karena itu yang terjadi pada ruangan data center pada PT BSH, jika adanya perubahan pengadaan penambahan jumlah dan replace peralatan IT, tidak dilakukan penyesusain beban pendingin, dapat di khawatirkan merusak peralatan IT di kemudian hari dan dapat menghindari pemborosan energi, dan mendapatkan spesifikasi beban pendingin yang sesuai.

B. TEORI PENDUKUNG

1. Data centre

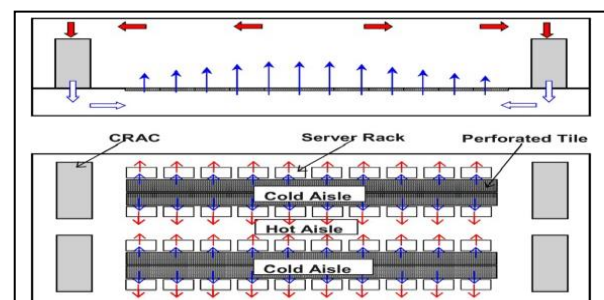
Data centre adalah sebuah ruangan yang di rancang sedemikian rupa untuk menempatkan server komputer dan perangkat jaringan komputer yang terhubung ke jaringan Internet[6,7,8]. Pemahaman tentang *Data centre* juga dapat dipahami sebagai “pusat data” dalam bahasa Indonesia. Ruangan *Data centre* tersebut harus memenuhi persyaratan tertentu agar aman dan stabil terhadap gangguan fisik dan virtual sehingga pengguna dapat dengan mudah dan cepat mengakses data yang terletak di server di pusat data[9,10]. Oleh karena itu, mengembangkan pusat data memerlukan konsultan pusat data yang berpengalaman ketika membangun pusat data. Seperti Google dan Facebook, mereka memiliki pusat data sendiri untuk bisnis sehari-hari mereka. Dan pusat data Google dan Facebook diklasifikasikan sebagai pusat data besar dengan luas puluhan ribu meter.



Gambar 1. Skema Data Center

2. Sistem Pendinginan *Data Centre*

Pengondisian udara ini diperlukan untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihan dan pendistribusiannya sehingga udara dalam ruangan atau gedung dapat terjaga kualitasnya dan mencapai kondisi yang ideal bagi perangkat IT dan orang yang berada diruangan tersebut [11,12,13].



Gambar 2. Skema Sistem Pendingin Data Centre

Dari gambar 2. merupakan sistem pendinginan yang di terapkan untuk ruang IT, sirkulasi dan beban pendingan harus dipertimbangkan secara tepat agar sesuai dengan kapasitas pendinginan untuk device didalam ruang tersebut.

3. Blade Server

Blade Server sebenarnya adalah sekumpulan komputer miniatur dengan CPU dan memory built in. Karena ukurannya yang lebih kecil maka dapat memuat jauh lebih banyak server jika dibandingkan dengan solusi rack servers pada umumnya. Keuntungan utama

menggunakan Blade Server adalah penghematan konsumsi energi; khususnya dari sisi power, cooling, physical space, management, server provisioning, dan connectivity (Server I/O) (2014, aquacybernotes.com). Sedangkan kelemahan utama Blade Server, selain relatif mahal, memiliki kecenderungan menghasilkan panas yang berlebih [14].

C. METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh gambaran beban pendingin yang sesuai dengan *IT equipment* terpasang dan penghematan energi yang didapat. Variabel eksogen merupakan faktor sistem pendinginan yang terdiri atas indikator ketepatan perhitungan, tata ruang dan pemakaian *IT equipment*. Sedangkan variabel endogen yaitu konsumsi daya *data centre* dan *Power Usage Effectiveness (PUE)* yang terdiri indikator yang mampu meningkatkan produktivitas, kinerja, evaluasi serta efisiensi [15].

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi daya diperlukan untuk kelangsungan operasional *data centre*, dalam prakteknya di lapangan konsumsi daya dibutuhkan untuk device IT, pendingin ruang, dan *utility* pendukung. Pemantauan konsumsi daya *data centre* rutin dilakukan sehari – sehari. Dari pantauan konsumsi daya perhari di

dapatkan adanya ketidak efisienan dalam penggunaannya yang mempengaruhi biaya operasional *data centre*. Perencanaan alokasi konsumsi dayanya di sajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1. Alokasi Konsumsi Daya

Equipment	Maksimal Daya		Power Factor
	KVA	KW	
Device IT	1037.5	933.75	0.9
Sistem Pendingin Ruang	939.3	845.37	0.9
Utility	32.5	29.25	0.9
Total Alokasi Konsumsi Daya	2009.3	1808.37	

Dari hasil perhitungan beban pendinginan di dapatkan hasil beban pendinginan total dalam tabel berikut.

Tabel 2. Perbandingan Konsumsi Daya Pendingin Total

Konsumsi Daya	Sebelum Penyesuaian		Sesudah Penyesuaian	
	KVA	kW	KVA	kW
Sistem Pendingin	122,5	110,3	116,5	104,9

Setelah penyesuaian beban pendingin *data centre* dapat di tentukan ada atau tidaknya penghematan daya dengan menggunakan rumus (6) di sajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Perbandingan Konsumsi Daya Data Centre

Konsumsi Daya	Dalam Satuan(kW)		
	Beban Penyesuaian		Penghematan Energi
	Sebelum	Sesudah	
Total Konsumsi Daya Data Centre	277.9	254.8	23.1

Dari perhitungan konsumsi daya setelah analisa didapatkan penghematan konsumsi daya sebesar 23,1 kW. Sementara untuk nilai *Power Usage Effectiveness (PUE)* dan *Data Center Infrastruktur Efficiency (DCIE)* di dapat dengan rumus (17) dan adalah sebagai berikut:

$$PUE = \frac{254,8 \text{ kW}}{133,4 \text{ kW}} = 1,91$$

Nilai *Data Center Infrastruktur Efficiency (DCIE)* adalah :

$$DCIE = \frac{133,4 \text{ kW}}{254,8 \text{ kW}} \times 100\% = 52,35\%$$

Perbandingan nilai *Power Usage Effectiveness (PUE)* dan *Data Centre Infrastruktur Efficiency (DCIE)* sebelum penyesuaian dan sesudahnya di gambarkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4. Perbandingan Indikator PUE dan DCIE

Indikator	Sebelum Penyesuaian Beban Pendingin	Rating Sistem	Sesudah Penyesuaian Beban Pendingin	Rating Sistem
PUE	2,08	<i>Inefficient</i>	1,91	<i>Efficient</i>
DCIE	47,04	<i>Inefficient</i>	52,35	<i>Efficient</i>

Dengan demikian nilai dari *Power Usage Effectiveness (PUE)* dan *Data Centre Infrastruktur Efficiency (DCIE)* di kategorikan efisien berdasarkan metric *the green grid*.

E. KESIMPULAN

1. Pemantauan rutin daya di *data centre*, menunjukkan beban *device IT* masih sangat kecil dari alokasi yang di rencanakan, hal ini berpengaruh terhadap nilai *Power Usage Effectiveness (PUE)* yaitu 2,08 dan nilai *Data Centre Infrastucture Effeciency (DCIE)* adalah 47,86% dimana menandakan *data centre* kurang efisien. Sehingga perlu dilakukan penghitungan dan analisa konsumsi daya dengan mengambil sampel data selama 3 bulan pada bulan Oktober, Februari dan Maret 2022, beban pendingin yang perlu menyesuaikan dengan kebutuhan beban *device IT*.

2. Solusi sistem pendinginan Data centre agar efisien dilakukan perhitungan dan analisa beban pendingin ruang IT, ruang server 1 hanya membutuhkan PAC bekerja untuk masing-masing containment, ruang server 2 membutuhkan 1 PAC bekerja, ruang network 1 PAC bekerja, ruang provider 1 membutuhkan 1 PAC bekerja, ruang provider 2 membutuhkan 1 PAC bekerja, dan ruang staging tidak membutuhkan PAC bekerja.
3. Menurunkan konsumsi daya di data centre yang dihasilkan dari analisa pada periode penelitian di dapatkan penyesuaian konsumsi daya untuk sistem pendingin ruang, dari energi sebelumnya 277,9 kW menjadi 254,8 kW sehingga menghasilkan penghematan *energy* sebesar 23,1 kW dan mendapatkan nilai *Power Usage Effectiveness (PUE)* dan *Data Centre Infrastrukture Efficiency (DCIE)* yang di kategorikan efisien, yakni 1,91 dan 52,35%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Pärssinen, M. Wahlroos, J. Manner, And S. Syri, “Waste Heat From Data Centers: An Investment Analysis,” *Sustainable Cities And Society*, Vol. 44, Pp. 428–444, Jan. 2019, Doi: 10.1016/J.ScS.2018.10.023.
- [2] W. X. Chu And C. C. Wang, “A Review On Airflow Management In Data Centers,” *Applied Energy*, Vol. 240. Elsevier Ltd, Pp. 84–119, Apr. 15, 2019. Doi: 10.1016/J.Apenergy.2019.02.041.
- [3] M. Avgerinou, P. Bertoldi, And L. Castellazzi, “Trends In Data Centre Energy Consumption Under The European Code Of Conduct For Data Centre Energy Efficiency,” *Energies*, Vol. 10, No. 10, 2017, Doi: 10.3390/En10101470.
- [4] K. Fouladi, A. P. Wemhoff, L. Silva-Llanca, K. Abbasi, And A. Ortega, “Optimization Of Data Center Cooling Efficiency Using Reduced Order Flow Modeling Within A Flow Network Modeling Approach,” *Applied Thermal Engineering*, Vol. 124, Pp. 929–939, 2017, Doi: 10.1016/J.Applthermaleng.2017.06.057.
- [5] N. Bourassa *Et Al.*, “Operational Data Analytics: Optimizing The National Energy Research Scientific Computing Center Cooling Systems,” Aug. 2019. Doi: 10.1145/3339186.3339210.

- [6] B. Arnanda Razak, S. Ch, L. Syamsul Irfan Akbar, And K. Kunci, "Implementasi Teknik Pendinginan Pada Prototipe Data Center Implementation Of Cooling Techniques In A Prototype Of Data Center," 2018.
- [7] M. Wahlroos, M. Pärssinen, J. Manner, And S. Syri, "Utilizing Data Center Waste Heat In District Heating – Impacts On Energy Efficiency And Prospects For Low-Temperature District Heating Networks," *Energy*, Vol. 140, Pp. 1228–1238, 2017, Doi: 10.1016/J.Energy.2017.08.078.
- [8] M. Wahlroos, M. Pärssinen, J. Manner, And S. Syri, "Utilizing Data Center Waste Heat In District Heating – Impacts On Energy Efficiency And Prospects For Low-Temperature District Heating Networks," *Energy*, Vol. 140, Pp. 1228–1238, 2017, Doi: 10.1016/J.Energy.2017.08.078.
- [9] R. R. Fahlevi, R. Rohmat Saedudin, And A. Widjajarto, "Analisa Dan Desain Data Center Building Facilities Berdasarkan Temperature Monitoring System Di Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo Menggunakan Standar Tia-942 Dengan Metode Ppdioo Life-Cycle Approach Analysis And Design Of Data Center Building Facilities Based On Temperature Monitoring System In Muhammadiyah Sumberrejo Islamic Hospital Using Tia-942 Standard With Method Of Ppdioo Life-Cycle Approach."
- [10] C. Dang, L. Jia, And Q. Lu, "Investigation On Thermal Design Of A Rack With The Pulsating Heat Pipe For Cooling Cpus," *Applied Thermal Engineering*, Vol. 110, Pp. 390–398, Jan. 2017, Doi: 10.1016/J.Applthermaleng.2016.08.187.
- [11] C. Umam And G. F. Shidik, "Host Overloading Detection Pada Dynamic Vm Consolidation Menggunakan Fuzzy Mamdani Host Overloading Detection On Dynamic Vm Consolidation Using Fuzzy Mamdani," *Citec Journal*, Vol. 4, No. 2, 2017.
- [12] A. F. Santos, P. D. Gaspar, And H. J. L. De Souza, "Evaluation Of The Heat And Energy Performance Of A Datacenter Using A New Efficiency Index: Energy Usage Effectiveness Design-Eued," *Brazilian Archives Of Biology And Technology*, Vol. 62, No. Specialissue, Pp. 1–15, 2019, Doi: 10.1590/1678-4324-Smart-2019190021.

- [13] T. B. Pertiwi And D. H. Ahyadi, “Analisis Beban Pendingin Pada Ruangan Data Center / Server Pt Xx Di Gedung Summitmas Ii Analysis Of Cooling Load In Pt Xx Data Center / Server Rooms At Summitmas Ii Building,” 2019.
- [14] S. Sony Hermawan, R. Rohmat Saedudin, A. Almaarif, And K. Kunci, “Perancangan Sistem Pendingin Dan Air Flow Pada Data Center Cv Media Smart Semarang Menggunakan Metode Ndlc Berdasarkan Standar Tia-942 Design Of Cooling System And Air Flow In Cv Media Smart Semarang Data Center Using Ndlc Method Based On Tia-942 Standard”.
- [15] Y. S. Pratama, A. Budiono, And A. Almaarif, “Analisis Dan Perancangan Cooling Management Data Center Berdasarkan Standar Tia-942 Menggunakan Ppdioo Life-Cycle Approach Di Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat Analysis And Designing Of Cooling Management Data Center Based On Tia-942 Standards Using Ppdioo Life-Cycle Approach In West Bandung District Government.”