

DESAIN DATA CENTER BERBASIS HYPER CONVERGED INFRASTRUCTURE DENGAN STANDAR TIA-942 UNTUK GREEN CAMPUS

¹Ade Ismail & ²M. Ridwan

¹Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang

Email: aismail@unis.ac.id

Abstract

Data Center-based Hyperconverged Infrastructure is a new technology that can be applied in making data storage systems more efficient, because some devices such as servers, storage and networking can be managed in one device. But to ensure that data is stored safely and accessible, the data center must meet certain standards. One of the internationally recognized data center standards is TIA-942. In conducting data center design using TIA-942 standard, there are several components that must be analyzed such as location determination, raised floor design, electrical system design, lighting, and fire prevention system. The method used in this design is TIA-942 standard, analyze the requirements listed in TIA-942 standar and proceed with the design creation in accordance with the required criteria. Furthermore, the result of data center design are simulated with green metrics measurement to get the right composition between the data center needs and the power capacity used, to obtain a more efficient data center according to the green data center concept.

Keywords: data center, hyperconverged infrastructure, green data center, TIA-942

Abstrak

Data Center berbasis Hyperconverged Infrastruktur merupakan sebuah teknologi baru yang dapat di terapkan dalam membuat system penyimpanan data yang lebih efisien karena beberapa device seperti server, storage dan networking dapat dikelola dalam satu device. Namun untuk menjamin data yang tersimpan aman dan dapat diakses, data center harus memenuhi standar tertentu.. Salah satu standar data center yang telah diakui internasional adalah TIA-942. Dalam melakukan perancangan data center dengan menggunakan standar TIA-942, terdapat beberapa komponen yang harus dianalisa, yaitu penentuan lokasi, desain raised floor, desain sistem listrik, desain pencahayaan, dan sistem penanggulangan kebakaran. Metode yang dilakukan dalam perancangan ini adalah dengan menganalisa persyaratan yang yang tercantum pada standar TIA-942, dan dilanjutkan dengan pembuatan desain sesuai dengan kriteria yang disyaratkan. Selanjutnya hasil rancangan data center di simulasikan dengan pengukuran green metrics untuk mendapatkan komposisi yang tepat antara kebutuhan data center dengan kapasitas daya yang digunakan, sehingga diperoleh data center yang lebih efisien sesuai konsep green data center.

Keywords: data center, hyperconverged infrastructure, green data center, TIA-942

A. Pendahuluan

Penggunaan *Data Center* dinilai menjadi solusi yang tepat bagi Universitas dalam menyediakan layanan berbasis teknologi informasi. *Data Center* membuat teknologi-teknologi yang digunakan dapat dipusatkan pada satu tempat sehingga perawatannya menjadi lebih mudah. Pembangunan *Data Center* harus mengikuti standar agar layanan dapat digunakan secara maksimal. Dengan mengikuti standar, sebuah *Data Center* dapat dihitung kualitasnya. salah satu standar yang dapat digunakan adalah TIA-942 dimana data center harus memenuhi beberapa persyaratan seperti listrik, pendingin, rack server, serta perangkat keamanan.

Data center diibaratkan sebuah rumah untuk teknologi informasi. Didalam data center terdapat ratusan server yang mengelola data guna mendukung layanan bisnis dari sebuah perusahaan atau organisasi. penggunaan sumber daya skala besar menjadi masalah dalam implementasi data center. Hal ini menjadi sebuah tantangan baru dimana saat ini dunia industri dituntut untuk mengedepankan *Go Green* dalam implementasi teknologinya.

Teknologi *Hyper-Converged* dapat menjadi solusi atas permasalahan tersebut. Dimana teknologi ini dapat mengurangi kebutuhan perangkat dari sebuah layanan namun tetap mengedepankan kinerja layanan tersebut. Namun untuk tetap menyediakan layanan yang handal perlu dilakukan penyesuaian sesuai standar dan tetap mengedepankan unsur *Go Green* dalam implementasinya. Selain itu dari sisi ekonomi teknologi ini perlu dikaji agar solusi terhadap masalah *Green Data Center* dinilai tetap realistis.

Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang sebagai salah satu kampus tertua di- Banten yang saat ini sedang mengadopsi sistem informasi dalam kegiatan akademik dan operasinalnya tentu membutuhkan data yang saling terintegrasi. Dalam memenuhi requirement sistem informasi tersebut data yang digunakan harus selalu dalam keadaan online. Untuk menyediakan data dalam keadaan online diperlukan teknologi data center baik dan dapat diandalkan serta terstandarisasi, sehingga sistem informasi yang sedang

dikembangkan tidak akan mengalami kendala dari sisi perangkat dan data.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis mengakat judul Desain Data Center Berbasis Hyper-Converged Infrastructure dengan standar TIA-942 untuk Green Campus. Konsep ini diharapkan dapat digunakan diberbagai instansi maupun lembaga- lembaga yang memiliki *concern* terhadap *Go Green* namun tetap membutuhkan layanan yang handal dan bermutu khususnya di lingkungan Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang. Penelitian difokuskan hanya pada Desain Data Center Berbasis Hyper-Converged Infrastructure dengan satndar TIA-942 untuk Green Campus.

B. Metode

Dalam penelitian ini digunakan metode *PPDIOO Network Life-Cycle Approach*. Pada sistematika penelitian menjelaskan tahapan-tahapan pada penelitian. Mulai dari tahap awal hingga tahap akhir terdapat lima tahapan utama yang dilakukan yaitu tahap persiapan (*Prepare*), tahap perencanaan (*Plan*), tahap desain (*Design*), tahap simulasi *prototyping*, dan tahap pelaporan. Berdasarkan batasan masalah yang telah ditentukan, penggunaan metode PPDIOO hanya digunakan sampai tahap simulasi *prototyping*. Penjelasan dari setiap tahapan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan (*Prepare*)

Pada tahap awal terdiri dari studi literatur dan studi lapangan yang digunakan untuk merumuskan masalah, batasan masalah, dan tujuan penelitian.

2. Tahap Perencanaan (*Plan*)

Tahapan ini dilakukan analisa terhadap infrastruktur eksisting, sehingga didapatkan hasil analisa yang digunakan sebagai dasar dalam pembuatan desain dari Data Center.

3. Tahap Desain (*Design*)

Dilakukan perancangan infrastruktur Data Center usulan yang mengacu pada standar TIA-942.

4. Tahap Simulasi *Prototyping*
Dilakukan pembuatan *prototyping* terhadap desain infrastruktur Data Center.
5. Tahap Pelaporan
Pada tahapan ini terdiri dari pembuatan kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian

C. Temuan dan Pembahasan Hasil Penelitian

Pemilihan Lokasi/Ruangan

Penentuan lokasi untuk data center mensyaratkan bahwa lokasi harus dapat dikembangkan (*expandable*). Sebuah data center dapat menempati satu ruangan dari sebuah bangunan, satu atau lebih lantai, atau seluruh bangunan. Pertimbangan lokasi merupakan syarat terpenting yang harus dipenuhi untuk mengantisipasi kebutuhan akan IT yang selalu meningkat, terutama penambahan perangkat keras (*hardware*). Dalam standar TIA 942 diisyaratkan bahwa lokasi data center harus bebas dari interferensi peralatan elektronik yang dapat menimbulkan gangguan elektromagnetis. Untuk ukuran ruangan, standar TIA 942 mensyaratkan agar ruangan data center disesuaikan dengan kebutuhan saat ini dan kebutuhan kedepan. Dalam kasus ini karena desain data center mengadopsi teknologi *Hyperconverged Infrastructure* maka ruangan yang diperlukan akan semakin sedikit karena pengurangan perangkat-perangkat jaringan dan storage karena sudah jadi satu dalam server. Selain itu penggunaan teknologi ini juga memungkinkan beberapa perangkat keras (*hardware*) server dapat digabungkan (*clustering*) sehingga kebutuhan resource server dapat dimanage melalui software.

Dalam penelitian ini didesain ruangan dengan ukuran 24 m², dengan panjang 6 meter dan lebar 4 meter terlihat sebagaimana gambar 1 berikut.

adalah kemampuan lantai menahan beban, lebih banyak berat yang dapat ditahan oleh lantai data center. Pada desain data center ini, jarak lantai *raised floor* dengan lantai beton adalah 40 cm, penentuan jarak tersebut memperhitungkan jumlah kabel dan aliran udara yang melewati *raised floor*.

Instalasi Sistem Kelistrikan

Dalam perancangan sistem listrik data center ini menggunakan *trench tray* (*Tray* yang berada di dalam *raised floor*) serta tray yang letaknya tepat di bawah atap utama. UPS juga digunakan dalam rancangan ini, namun peletakan UPS berada pada rak server. Ini dilakukan untuk menghemat ruangan data center. Sedangkan untuk pengkabelan, jenis kabel yang digunakan bertipe NYY karena dianggap cukup untuk dapat menghantarkan listrik ke setiap perangkat, dan juga lebih aman karena ada sistem pengait yang bisa memperkuat kedudukan kabel pada konektor. Untuk backup tambahan digunakan juga genset yang berada diluar ruangan data center sebagai salah satu syarat standarisasi data center yang dihubungkan dengan MDP (*Main Distribution Panel*) yang berada diruangan data center dengan tipe *grounding Clean Earth*.

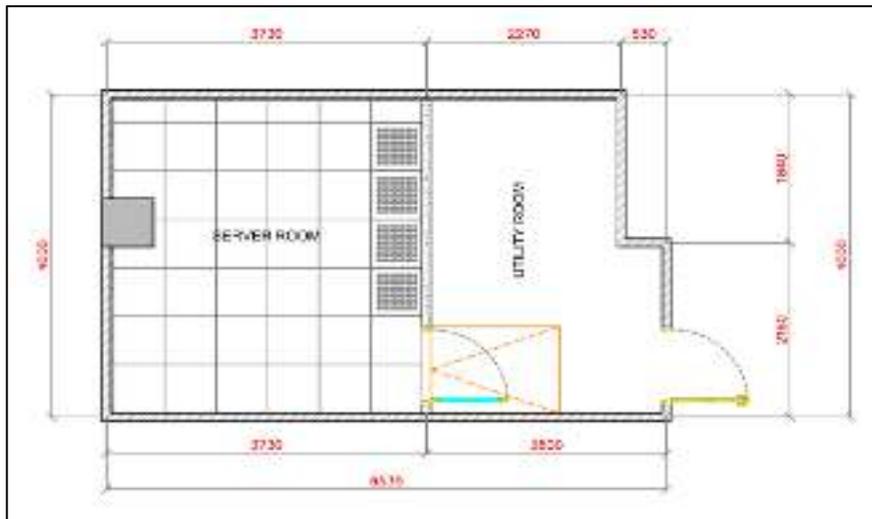
Instalasi Pencahayaan

Untuk pencahayaan, desain yang dibuat memperhatikan beberapa faktor. Faktor pertama adalah pencahayaan harus minimal 50 *footcandles* (35 *Watt*) di bidang *horizontal* dan 20 *footcandles* (15 *Watt*) di bidang *vertical* 1 m (3 kaki) di atas lantai di tengah semua lorong antara rak. Faktor kedua adalah *lighting fixtures* tidak boleh mengambil tenaga dari panel distribusi listrik yang sama dengan peralatan di ruang komputer. *Dimmer switch* tidak boleh digunakan. Penerangan darurat dan tanda-tanda harus ditempatkan dengan benar sehingga pencahayaan tidak akan menghambat penerangan pintu darurat.

Instalasi Sistem Pendinginan

Instalasi sistem pendingin pada desain data center memakai kombinasi AC Split dan AC presisi. AC Split digunakan untuk mendinginkan server, sedangkan Tipe AC presisi digunakan untuk menjaga kelembaban udara agar selalu berada pada batas ideal. Penggunaan AC Split dan AC Presisi dilakukan untuk mengurangi biaya operasional data center. Hal ini dapat dilakukan mengingat desain data center menggunakan teknologi *Hyperconverged Infrastruktur* yang dapat mengurangi biaya operasional. Namun tidak menutup kemungkinan juga memasang sistem pendingin yang redundan, sehingga apabila satu perangkat mengalami kerusakan, akan ada perangkat cadangan yang mengambil alih fungsinya.

Rak server dibuat dalam satu baris dan pada sisi depannya dipasangkan lantai yang berlubang (*perforated tile*) untuk mengalirkan udara dingin pada tiap perangkat, dan membentuk lorong udara dingin (*cold aisle*), dan dibelakangnya membentuk lorong udara panas (*hot aisle*). Cara ini disebut juga dengan metode *Row Cooling Oriented*. Desain sistem pendinginan data center dapat dilihat pada gambar 2.

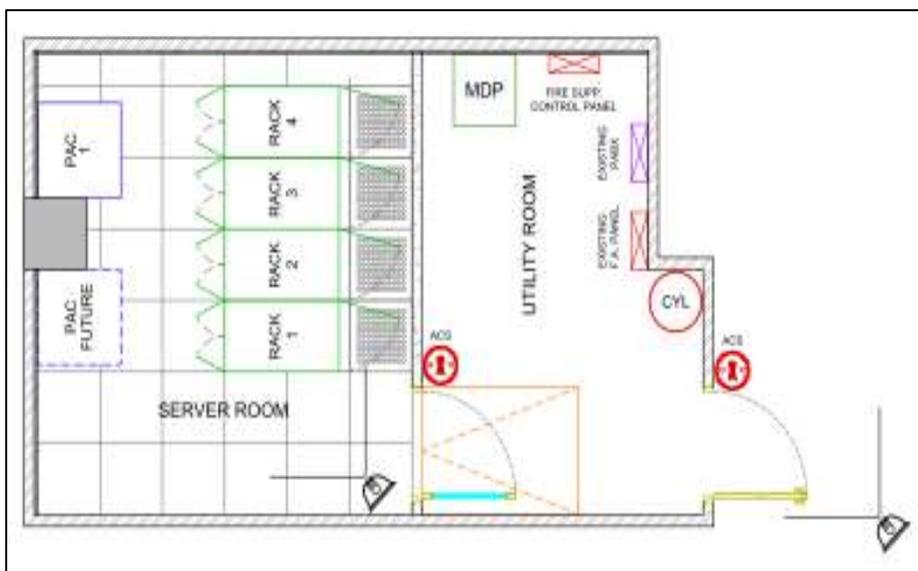


Gambar 2. Desain Sistem Pendinginan Data Center

Instalasi Sistem Keamanan

Sistem keamanan terdiri dari pengamanan fisik dan non-fisik. Fitur sistem pengamanan fisik meliputi akses user ke data center. Akses berupa kunci untuk memasuki ruangan (kartu akses atau biometrik). Akses diberikan juga untuk petugas keamanan yang mengawasi keadaan data center (baik di dalam maupun di luar). Pengamanan fisik juga dapat diterapkan pada seperangkat infrastruktur dengan melakukan penguncian dengan kunci gembok tertentu. Pengamanan non fisik dilakukan terhadap bagian *software* atau sistem yang berjalan pada perangkat tersebut, antara lain dengan memasang beberapa perangkat lunak keamanan seperti *access control list*, *firewalls*, *IDSs* dan *host IDSs*, fitur fitur keamanan pada Layer 2 (*datalink layer*) dan Layer 3 (*network layer*) disertai dengan manajemen keamanan.

Rancangan desain data center ini dimulai dari penggunaan pintu besi. Perancangan sistem dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pemasangan akses keamanan pada ruang di data center yang terdiri dari pintu akses (*access door*) baik yang menggunakan *finger scan* maupun yang menggunakan RFID / smart card, dan monitoring keamanan yang berlangsung dengan menggunakan CCTV. Pada gambar 4.3 desain memperlihatkan titik penempatan akses masuk ke ruang utility dan ruang server menggunakan *finger scan*, sedangkan *smart card* digunakan apabila tim pengelola data center mendapat pekerjaan atau dinas yang mengharuskan pergi ke luar kota selama beberapa hari. Terdapat pendelegasian tugas kepada pihak atau seseorang yang bisa dipercaya untuk dapat mengelola ruangan data center. Monitoring aktivitas pada data center menggunakan 2 kamera CCTV (Closed Circuit Television) yang diletakkan pada area - area strategis untuk dapat memonitor segala kegiatan pada ruang data center.



Gambar 3. Desain Sistem Keamanan, CCTV dan Access Door

Instalasi Environment Monitoring System

Sistem monitoring dipergunakan untuk memonitor perangkat dari segi suhu, kelembaban, dan memberi peringatan apabila terdapat kerusakan atau bencana (kebakaran, banjir, hubungan arus pendek, dll). Sistem yang digunakan adalah EMS (*Environment Monitoring System*). Ruangannya dibagi menjadi beberapa zona monitoring EMS, setiap perangkat yang berada di zona tersebut akan dimonitor. Apabila terjadi masalah atau gangguan maka sistem tersebut akan memberikan peringatan pada pengelola ruang data center. Sistem pendeteksi air merupakan salah satu dari EMS yang digunakan untuk mendeteksi air di sekitar data center. Kebocoran air bisa terjadi akibat dari Air Conditioning, maupun bocor pada atap. Untuk meminimalisir terjadinya konslet karena air, maka sistem pendeteksi air akan ditempatkan pada sekeliling ruang data center.

Instalasi Sistem Penanganan Kebakaran

Peralatan penangan kebakaran pada data center menggunakan gaseous suppressant yang tidak akan merusak server. Material suppression yang umum adalah Inergen dan Argonite (dua jenis gas mulia). FM-200 dan HFC-227 (dibuat dari heptafluoropropane) dan FE13 atau HFC-23 (yang menyerap panas dari api). Untuk mendeteksi api digunakan smoke detector dengan tipe ionization dan photoelectric smoke detector. Pada gambar 4 diperlihatkan titik penempatan fire suppression pada desain ruangan data center. Smoke detector diletakkan pada baris server masing – masing satu buah, yang terinstal pada atap ruang data center, sejalur dengan instalasi sistem penyemprot air (*sprinkler*).

Perhitungan PUE dan DCiE

Setelah kebutuhan peralatan dan ruangan, selanjutnya dilakukan perhitungan PDU dan DciE untuk mengukur efisiensi data center. Proses ini dimulai dari menghitung dua komponen utama yaitu Total IT Equipment Power dan Total Facility Power.

Untuk Total IT Equipment Power, daya konsumsi listrik dari komponen server seperti hardware server, media penyimpanan dan perangkat jaringan. Perhitungan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Total IT Equipment Power

No	Jenis Perangkat	Jumlah Perangkat	Day	Jumlah Daya
1	Server Cluster	2 Unit	2.004 watt	4.008 watt
2	Core Router	1 Unit	480 watt	480 watt
3	Core Switch	1 Unit	112 watt	112 watt
4	Internet Router	2 Unit	32 watt	64 watt
5	Switch Distribution	1 Unit	740 watt	740 watt
6	Modem	2 Unit	72 watt	144 watt
Total				5.528 watt

Sedangkan untuk Total Facility Power perhitungan didasarkan kepada peralatan- peralatan penunjang data center seperti Sistem Pendinginan, Sistem Kelistrikan dan Pencahayaan. Kemudian hasil perhitungan tersebut dijumlahkan dengan Total IT Equipment Power. Perhitungannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Facility Power

No	Jenis Perangkat	Jumlah Perangkat	Day	Jumlah Daya
1	AC 2 PK	2 Unit	1.730 watt	3.460 watt
2	Precision Air	1 Unit	6.000 watt	6.000 watt
3	UPS	2 Unit	1.440 watt	2.880 watt
Total				12.340 watt

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

$$\text{Total Facility Power} = 5.528 + 12.340 = 17.868$$

Dengan menggunakan rumus perhitungan PUE dan DciE maka didapatkan hasil sebagai berikut

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

$$PUE = \frac{17,868}{5.528}$$

$$PUE = 3,22$$

Kemudian

$$DCiE = \frac{\text{IT Equipment Power}}{\text{Total Facility Power}} \times 100\%$$

$$DCiE = \frac{5.528}{17,868} \times 100\%$$

$$DCiE = 30,96\%$$

Dari hasil perhitungan didapat PUE sebesar 3,32 dan DciE 32,3 %. Sesuai dengan klasifikasi perhitungan pada tabel 2.2 maka perhitungan efisiensi rancangan data center ini masih dalam kategori *very ineffecient*. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi terhadap komponen data center tersebut, evaluasi meliputi pengurangan komponen penunjang yang belum dibutuhkan. Komponen yang dikurangi adalah AC, UPS dan PAC. Pengurangan ini dilakukan dengan mempertimbangkan efesiensi. Komponen PAC dihilangkan dan digantikan dengan AC sebanyak 1 unit. Hal ini dinilai masih mungkin dilakukan karena jumlah perangkat IT dalam data center tidak banyak dan masih bisa di handle oleh AC. Untuk kedepannya jika jumlah server dan perangkat IT lainnya mulai bertambah, penggunaan AC dapat digantikan dengan PAC. Sedangkan UPS dikurangi menjadi hanya 1 unit. Hal ini juga dilakukan dengan pertimbangan perangkat jaringan tidak membutuhkan UPS. Hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Komponen Data Center

No	Jenis Perangkat	Jumlah Perangkat	Jumlah setelah	Daya	Jumlah Daya
1	AC 2 PK	2 Unit	1 Unit	1.730 watt	1730 watt
2	Precision Air Conditioning	1 Unit	0 Unit	6.000 watt	0
3	UPS	2 Unit	1 Unit	1.440 watt	1.440 watt
Total					3.170 Watt

Dari hasil perhitungan didapat PUE sebesar 1,57 dan DciE 63,5 %. Dengan demikian data center masuk kedalam kategori *efficient*

E. Kesimpulan

Pembangunan data center harus memenuhi standar tertentu untuk menjamin data yang tersimpan aman dan dapat diakses. Salah satu standar data center yang telah diakui internasional adalah TIA-942, standar ini dikeluarkan oleh Telecommunications Industry

Association (TIA). Dari studi kasus ini telah diperoleh desain data center yang telah sesuai dengan kriteria yang dipersyaratkan oleh standar TIA-942, desain yang disusun sudah memenuhi kriteria minimum yang dipersyaratkan, yaitu lokasi, raised floor, sistem pendingin, sistem listrik (power), pencahayaan, sistem sekuriti, sistem monitoring dan sistem penanganan kebakaran.

Pembangunan data center berbasis teknologi hyperconverged infrastructure ini dapat menghemat penggunaan peralatan data center seperti sistem pendinginan, kelistrikan, pencahayaan dan sistem lainnya karena perangkat yang digunakan seperti perangkat jaringan, storage dan server dijadikan satu dalam sebuah perangkat. Dengan berkurangnya kebutuhan peralatan data center tersebut akan berdampak pada efisiensi penggunaan energi yang sesuai dengan konsep green data center. Dan dari hasil perhitungan PUE dan DciE terhadap rancangan data center ini didapat hasil yang sangat memuaskan dengan mencapai nilai yang termasuk dalam kategori data center yang efisien

Referensi

- Barroso, L. A., Clidas, J., & Hölzle, a. U. (2013). The data center as a computer an introduction to the design of warehouse-scale machines. *Synthesis Lectures On Computer Architecture* ed., Vol. 24. (M. D. Hill, Ed.) Madison: Morgan & Claypool.
- Dewandaru, D. S. & Bachtiar, A. (2014). Perancangan desain ruangan data center menggunakan standar TIA-942 (studi kasus: puslitbang jalan dan jembatan). *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*.
- Kovalick, A. (2016). Software-defined media infrastructures. *SMPTE Motion Imaging Journal*, vol. 125, no. 6, 79-84.

- Lowe, S. D. (2014). *Hyperconverged Infrastructure For Dummies®*, *SimpliVitySpecial Edition*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Menkominfo. (2013). *Rancangan peraturan menteri komunikasi dan informatika republik indonesia tentang pedoman teknis pusat data*. Indonesia: Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia.
- Telecommunications Industry Association. (2005). Telecommunications Infrastructure Standard for Data. *Standard No.TIA-942*.