

PERANCANGAN DESAIN RUANGAN *DATA CENTER* MENGUNAKAN STANDAR TIA-942 (STUDI KASUS: PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN)

Dimas Sigit Dewandaru¹⁾, Arief Bachtiar²⁾

Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan

Jalan A.H Nasution No.264 Bandung 40294

Telp : (022)7802251 Fax : (022) 7802726

Email: dewandaru@pusjatan.pu.go.id¹⁾, arief@pusjatan.pu.go.id²⁾

Abstrak

Perkembangan sistem informasi saat ini begitu pesat, hal ini berimplikasi terhadap meningkatnya kebutuhan tempat penyimpanan dan pengolahan data. Pusat Data (*Data center*) merupakan sebuah sistem penyimpanan data yang menjamin eksistensi data didalamnya. 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). Dalam melakukan perancangan *data center* dengan menggunakan standar TIA-94, 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 tercantum pada standar TIA-942, dan dilanjutkan dengan pembuatan desain sesuai dengan kriteria yang disyaratkan. Studi ini bertujuan untuk menemukan rancangan desain untuk *data center* yang ideal dan memenuhi standar keamanan. Studi ini menghasilkan desain *data center* yang sesuai dengan standar TIA-942 untuk dapat diterapkan pada Pusat Litbang Jalan dan jembatan.

Kata kunci: *Data center*, Desain, TIA-942

Abstract

The growth of information systems development today so rapidly, it has implications for the needs of storage and processing space of data. *Data center* is a data storage system that ensures the existence of the data. Construction of the *data center* must meet certain standards to ensure the stored data safe and accessible. One of the standard *data center* which internationally recognized is TIA - 942, this standard was issued by the Telecommunications Industry Association (TIA). In conducting the *data center* using existing design standards TIA - 94, there are several components that must be analyzed, they are determination of the location, *raised floor* design, electrical system design, design of lighting, and fire prevention systems. The method used to design the *data center* is analyze the requirements listed in the TIA - 942 standard, and continued with the design in accordance with the criteria required. This study aims to find a draft design for an ideal *data center* and meet safety standards. This study resulted in the design of the *data center* in accordance with the TIA - 942 standard to be applied in Institute of Road Engineering.

Keywords: *Data center*, Design, TIA-942

1. PENDAHULUAN

Dalam sistem informasi, data yang saling berhubungan dan digunakan oleh beberapa bagian seharusnya tersimpan dalam suatu *server database*, sedangkan sistem aplikasi yang digunakan untuk mengelola datanya tersimpan dalam *server* aplikasi. Agar para pengguna bisa menggunakan sistem informasi tersebut dengan baik, maka jaringan komputer eksisting harus didukung oleh sistem manajemen jaringan. Manajemen jaringan, database dan aplikasi tersebut dikelola dalam sebuah tempat atau fasilitas yang disebut *data center*. Disini berbagai perangkat jaringan dan *server* beserta tim pengelolanya melakukan berbagai aktivitas agar jaringan komputer dan semua sistem informasi berjalan dengan baik.

Pembangunan *data center* haruslah memenuhi standar untuk menjamin eksistensi data yang tersimpan di dalamnya. Salah satu standar *data center* yang telah diakui internasional adalah TIA–942, standar ini dikeluarkan oleh

Telecommunications Industry Association (TIA) bekerjasama dengan Asosiasi Industri Elektronika (EIA), suatu organisasi terpisah yang diakui oleh ANSI (American National Standard Institute) [1].

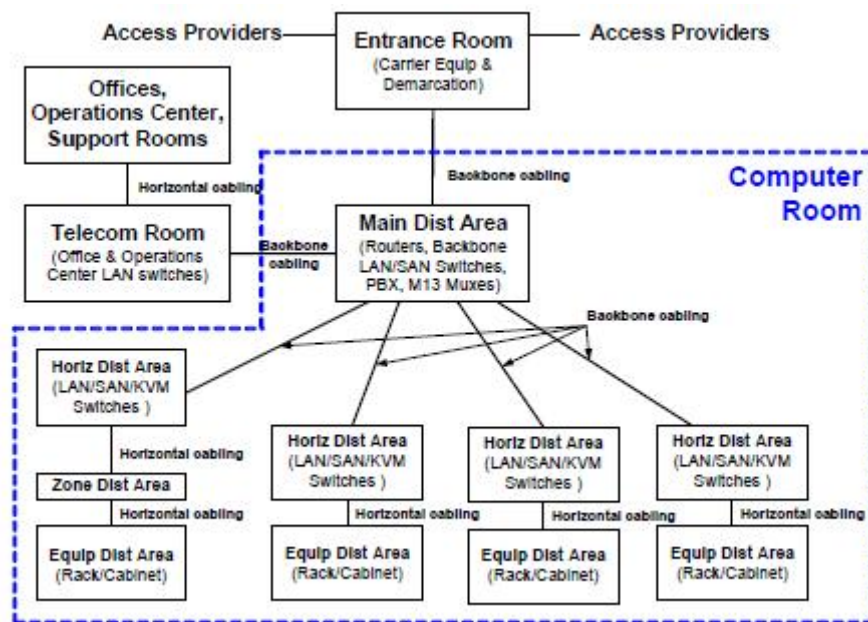
Puslitbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) merupakan instansi penelitian dan pengembangan di bidang jalan dan jembatan, yang memiliki tugas untuk dapat menyediakan data dan informasi litbang bidang jalan dan jembatan dengan skala Nasional. Data tersebut merupakan bagian dari sistem informasi yang dikembangkan Pusjatan, sehingga data tersebut harus dapat diakses oleh pengguna di seluruh Indonesia. Untuk itu dibutuhkan sebuah tempat penyimpanan data yang ideal untuk menampung dan memberi kemudahan akses bagi pengguna.

Desain *data center* yang akan disusun untuk Pusjatan hanya akan mengambil delapan aspek sebagai persyaratan minimum yang harus dipenuhi dari standar TIA-942. Komponen tersebut adalah penentuan lokasi, *raised floor*, sistem pendingin, sistem listrik (*power*), pencahayaan, sistem sekuriti, sistem monitoring dan sistem penanganan kebakaran. Tujuan dari studi ini adalah menghasilkan desain ruangan *data center* yang telah sesuai dengan standar TIA-942 untuk dapat diterapkan di Puslitbang Jalan dan Jembatan.

2. KAJIAN PUSTAKA

Standar *data center* TIA-942 diterbitkan pada bulan April 2005 oleh TIA. Tujuan dari standar ini adalah untuk menetapkan pedoman bagi berbagai rancangan dan elemen pembangunan *data center* baik skala besar dan kecil. Standar ini memberikan persyaratan dan panduan untuk desain dan instalasi *data center*. Standar ini diperuntukan kepada para desainer *data center* yang membutuhkan pemahaman yang komprehensif dari desain *data center* termasuk fasilitas perencanaan, sistem kabel, dan desain jaringan [1].

Komite teknik TIA pada tahun 2014 telah merilis sebuah addendum kedua standar TIA-942. Adendum tersebut berjudul “*Telecommunications Infrastructure Standard for Data centers Addendum 2-Additional Guidelines for Data centers*”. Adendum tersebut menetapkan persyaratan terbaru untuk suhu dan kelembaban di *data center* [2]. Di Indonesia sendiri sudah terdapat Rancangan Pedoman Teknis Pembangunan *Data center*, yaitu Rancangan Peraturan Menteri (RPM) Komunikasi dan Informatika tentang Pusat Data, namun RPM ini masih mengacu pada Standar TIA 942.

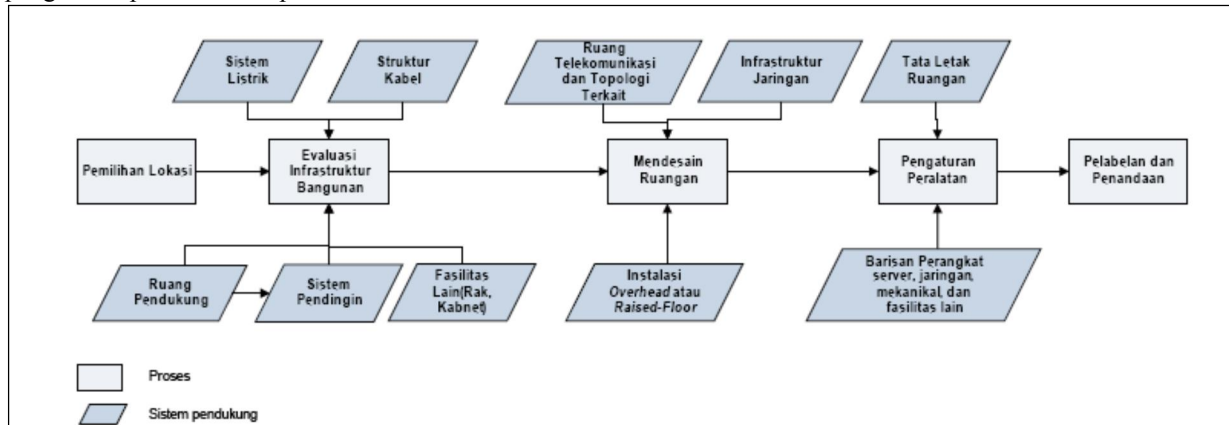


Gambar 1. Topologi Data center sesuai Standar TIA 942

Gambar 1 menunjukkan tipologi standar *data center* yang dikeluarkan oleh TIA 942. Dalam topologi tersebut setidaknya *data center* memiliki 4 komponen utama yang perlu diperhatikan, yaitu jalur akses (pintu utama), ruang telekomunikasi, ruangan utamadan beberapa ruangan distribusi atau ruangan operasional.

Sebuah desain *data center* setidaknya memiliki 4 (empat) karakteristik untuk dapat menjadikanya lebih murah, mudah untuk digunakan, dipelihara, dan diperluas. Karakteristik yang dimaksud adalah desain harus sederhana, desain harus memiliki ukuran yang relative, desain harus modular dan desain harus fleksibel dan mampu menunjang kebutuhan penggunaan jangka panjang [3].

Gambar 2 menunjukkan terdapat lima proses besar yang diperlukan untuk membangun *data center*. Sesuai dengan standar TIA-942 tahapan tersebut adalah pemilihan lokasi, evaluasi infrastuktur bangunan, desain ruangan, pengaturan peralatan dan pelabelan.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Desain Data center Sesuai Standar TIA 942

3. METODE

Studi ini dilakukan di Pusat Penelitian dan Pengembangan jalan dan Jembatan. Tahap awal yang dilakukan adalah mempelajari dan menelaah standar TIA-942 untuk dapat ditemukan kriteria yang dipersyaratkan. Untuk mendapatkan perbandingan terhadap desain *data center* yang pernah dirancang sebelumnya, maka dilakukan pencarian literatur di website. Data hasil studi literatur kemudian akan dianalisa untuk didapatkan kriteria dan persyaratan yang tepat untuk diimplementasikan pada desain ruang *data center* Puslitbang Jalan dan Jembatan. Tahap akhir adalah membuat desain sesuai dengan data yang telah dianalisa. Perancangan *data center* merupakan bagian dari aktifitas pembangunan *data center* seperti pada gambar 2. Adapun tahapan dari pembangunan *data center* Pusjatan sesuai dengan hasil analisa dan kajian pustaka yang dilakukan penulis disusun dalam sebuah diagram alir aktivitas pada gambar 3. Diadopsi dari diagram alir aktivitas pembangunan *data center* pada gambar 2, metode yang digunakan oleh Pusjatan terdapat lima kegiatan utama dalam perancangan pembangunan *data center*, yaitu pemilihan lokasi, perancangan layout ruangan, pekerjaan sipil, instalasi sistem pendukung dan distribusi hardware dan software.

Gambar 3. Metode Perancangan Pembangunan Data center Puslitbang Jalan dan Jembatan

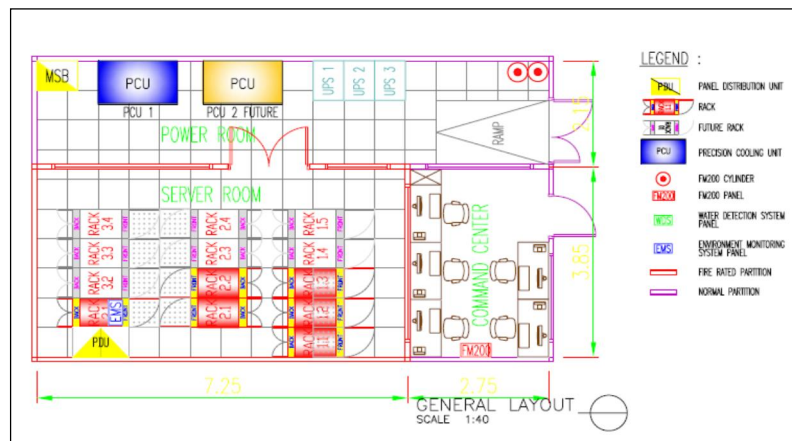
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan metode pembangunan *data center* Pusjatan pada gambar 3, pada bagian ini akan dipaparkan hasil dari tahapan-tahapan perancangan *data center* yang telah dilakukan. Terkait hasil rancangan layout ruangan akan

dimasukkan dalam pembahasan masing-masing tahapan, sedangkan distribusi hardware dan software tidak dilakukan pembahasan dalam makalah ini.

4.1. Pemilihan Lokasi/Ruangan

Penentuan lokasi untuk *data center* mesyaratkan bahwa lokasi harus dapat dikembangkan (*expandable*). Sebuah *data center* dapat menempati satu ruangan dari sebuah bangunan, satu atau lebih lantai, atau seluruh bangunan [2]. Pertimbangan lokasi merupakan syarat terpenting yang harus dipenuhi untuk mengantisipasi kebutuhan IT yang selalu meningkat, terutama penambahan perangkat keras (*hardware*). Dalam Standar TIA 942 disyaratkan bahwa lokasi *data center* harus bebas dari interferensi peralatan elektronik yang dapat menimbulkan gangguan elektromagnetis [4]. Untuk ukuran ruangan, standar TIA 942 mensyaratkan agar ruangan *data center* disesuaikan dengan kebutuhan sekarang dan pengembangan (*expandable*). Dalam kasus Pusjatan ukuran ruangan yang dipergunakan adalah 10x6 m. Ukuran ruangan 10x6 m diasumsikan cukup untuk pengembangan *data center* Pusjatan 15 tahun kedepan. Berikut adalah hasil desain gambar tampilan secara umum (*general layout*) dari ruang *data center* Pusjatan.



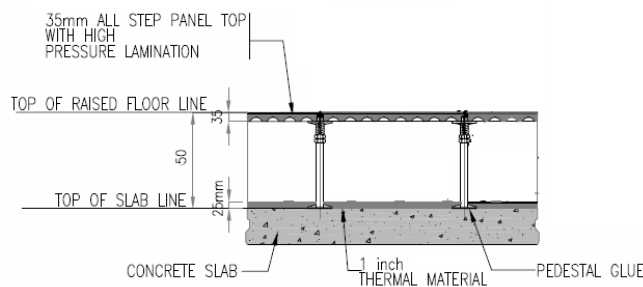
Gambar 4. General Layout Ruang Data center Pusjatan

Gambar 4 menjelaskan ruangan dibagi menjadi 3 bagian (ruangan yang lebih kecil), pembagian ruangan berdasarkan fungsi dari masing-masing ruangan, yaitu *command Center*, berfungsi sebagai tempat kerja administrator *data center* serta tempat memonitor seluruh aktivitas di *data center*. *Server Room*, tempat untuk menyimpan *rack*, *server* dan perangkat jaringan seperti *switch*, *router*, *storage*, dll. *Power Room*, tempat dimana terinstal perangkat yang berhubungan dengan listrik (*power*), seperti panel MSB (*Main Switch Board*), UPS (*Uninterruptable Power Supply*), dan PCU (*Precision Cooling Unit*).

4.2. Pembangunan Raised Floor

Pembangunan *data center* dimulai dengan instalasi *raised floor*. Dalam desain *raised floor* yang dibuat memperhatikan beberapa faktor. Pertama adalah ketinggian lantai, ada beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi lantai yang ideal untuk *raised floor*, diantaranya; ukuran dan bentuk lingkungan *server*, jumlah peralatan yang ditampungnya, berapa banyak udara dingin yang ingin dilewatkan, dan berapa banyak infrastruktur yang akan dilewatkan dibawah lantai. Makin tinggi lantai, makin besar sirkulasi udara yang bisa ditampung. Sehingga makin banyak udara dingin yang dialirkan ke permukaan lantai. Tinggi minimalnya adalah 2,6 m dari lantai ke halangan seperti *sprinklers*, lampu, atau kamera [5].

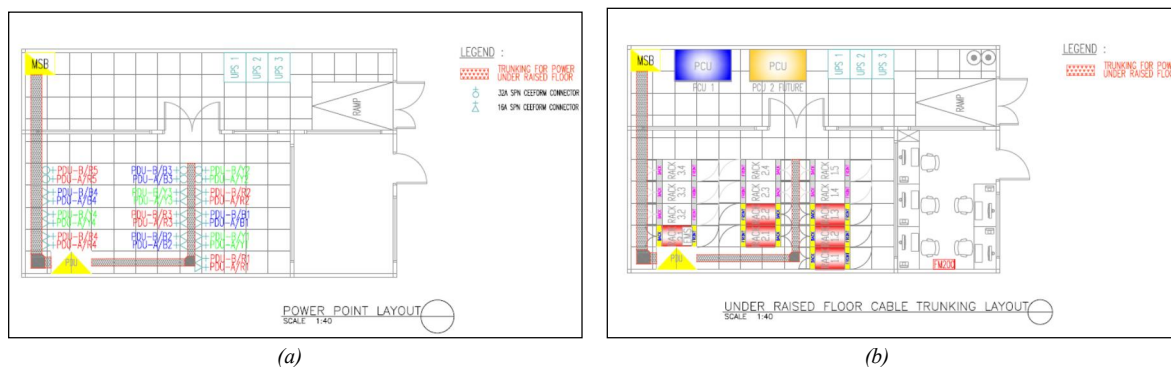
Faktor kedua adalah kemampuan lantai menahan beban, lebih banyak berat yang dapat ditahan oleh lantai *data center*. Gambar 5, menjelaskan desain *raised floor* menggunakan bahan *concrete slab*, *thermal material* dan *pedestal glue* pada dasar pondasi. Jarak tanah hingga ke ubin adalah 50 cm, penentuan jarak tersebut memperhitungkan jumlah kabel dan aliran udara yang melewati *raised floor*.



Gambar 5. Desain Raised floor

4.3. Instalasi Sistem Listrik (*Power*)

Dalam perancangan sistem listrik (*Power*) akan dipergunakan *trench* (*Tray* yang berada di dalam *raised floor*) serta *tray* yang letaknya tepat di bawah atap utama. 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. Setiap *rack* yang dihubungkan ke sistem listrik, diberikan *ceeform connector* yang dapat mengalirkan arus listrik sebesar 16 A bisa dilihat pada gambar 6(a). Agar bisa lebih efektif dan efisien, *tray* dipasang dari panel *MSB* tegak lurus hingga sampai pada dinding di sebelah *PDU*, dari *PDU* dibentangkan lagi hingga sampai kepada rak (gambar 6(b)).



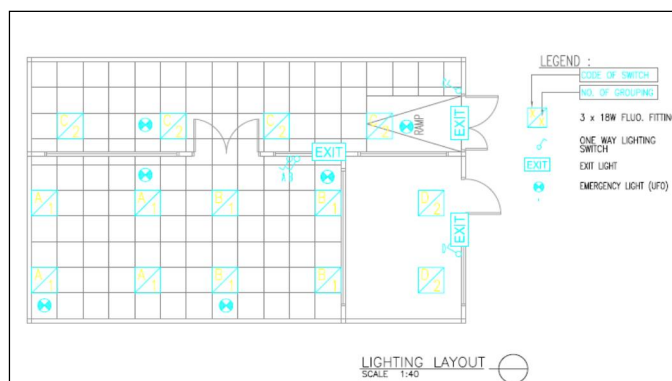
(a)

(b)

Gambar 6. Desain sistem listrik (*power*) pada (a) Rak server
(b) Trunking kabel di bawah Raised floor

4.4. Instalasi Pencahayaan (*Lighting*)

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 1m (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. Gambar 7 menunjukkan *lighting* ditempatkan pada posisi *vertical* dan *horizontal* tersebar pada titik-titik yang memungkinkan penerangan mencukupi seluruh ruangan. Untuk lampu darurat ditempatkan pada koridor akses ke pintu keluar.

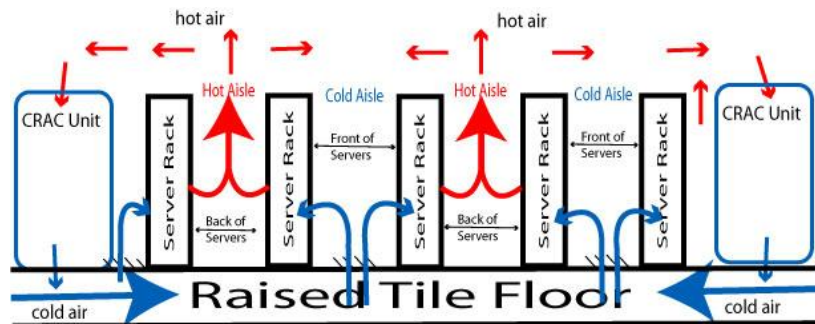


Gambar 7. Desain pencahayaan pada ruang data center

4.5. Instalasi Sistem Pendingin (Cooling)

Instalasi sistem pendingin pada desain *data center* Pusjatan memakai sebuah AC (Air Conditioning) presisi. Tipe AC presisi dapat mendinginkan seluruh ruang *server*, bahkan hingga seluruh rak *server* yang telah terisi oleh *server* dan perangkat jaringan lainnya. 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* antar baris harus dibuat berhadapan di bagian depan, dan pada sisi depannya dipasang 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*) [6]. Cara ini disebut juga dengan metode *Row Cooling Oriented*, seperti diilustrasikan pada gambar 8.



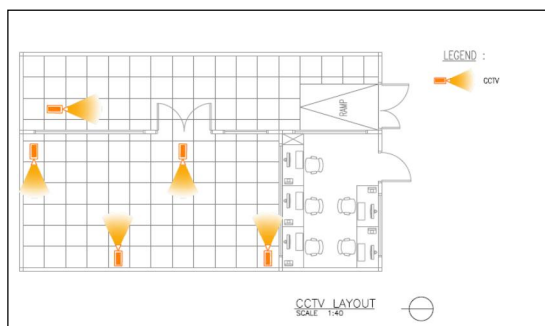
Gambar 8. Row Cooling Oriented. (Sumber: datacenter.cit.nih.gov)

4.6. Instalasi Sistem Keamanan (Security)

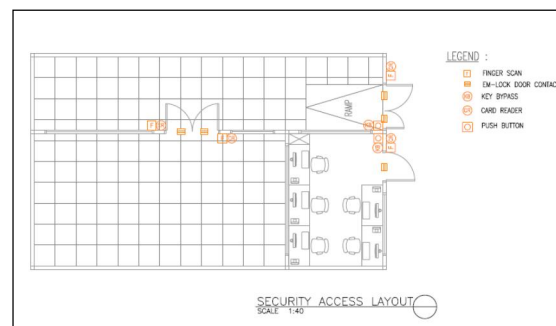
Sistem keamanan terdiri dari pengamanan fisik dan non-fisik. Fitur sistem pengamanan fisik meliputi akses *user* ke *data center*. Akses berupa kunci untuk memasuki ruangan (kartu akses atau biometrik). Akses diberikan juga untuk petugas keamanan yang mengawasi keadaan *data center* (baik di dalam maupun 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 [2].

Perancangan desain untuk Puslitbang Jalan Jembatan hanya pada sistem keamanan fisik. Perancangan sistem keamanan fisik 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 7 desain memperlihatkan titik penempatan akses masuk ke ruang *power*, *server*, dan ruang monitor 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*. Pada gambar 9, monitoring aktivitas pada *data center* menggunakan 5 kamera CCTV (*Closed Circuit Television*) yang diletakkan pada area – area strategis untuk dapat memonitor segala kegiatan pada ruang *data center*.

(b)



(a)

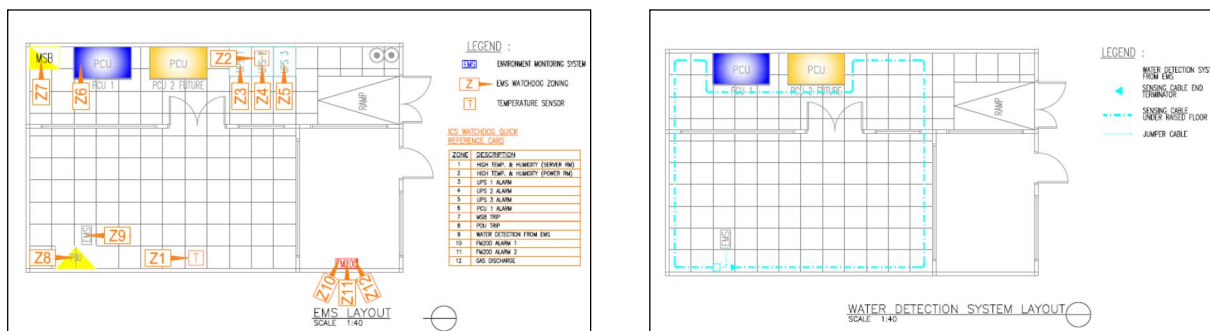


(b)

Gambar 9. (a) Titik Penempatan Akses Keamanan, (b) Titik Lokasi Penempatan Instalasi CCTV

4.7. 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*). Gambar 10 (a) menjelaskan pembagian ruangan menjadi dua belas 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*, seperti yang

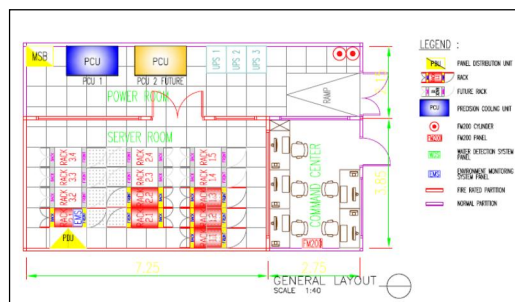


terlihat pada gambar 10 (b).

(a) (b)
Gambar 10. (a) Desain lokasi zona EMS, (b) Instalasi Sistem Pendeteksi Air

4.8. Instalasi Sistem Penanganan Kebakaran

Peralatan penangan kebakaran pada *data center* menggunakan *gaseous suppressant* yang tidak akan melukai *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 11 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*, sejajar dengan instalasi sistem penyemprot air (*sprinkler*). Suplai air akan dikirimkan ke ruangan melalui rute pipa yang telah dibuat.



Gambar 11. Gambaran Instalasi Sistem Penanganan Kebakaran.

5. KESIMPULAN

Pusat Data (*data center*) merupakan sebuah sistem penyimpanan data yang menjamin eksistensi data didalamnya. 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. Terkait tipologi minimum, dalam desain ini juga telah memasukkan komponen jalur akses (pintu utama), ruang telekomunikasi, ruangan utama dan beberapa ruangan distribusi atau ruangan operasional.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Telecommunications Industry Association. 2005. *Telecommunications Infrastructure Standard for Data centers*. Standard No.TIA-942.
- [2] Telecommunications Industry Association. 2014. <http://www.tiaonline.org/news-media/news-articles/tia-942-data-center-cabling-standard-amended>. (diakses, 22 Mei 2014).
- [3] Julianus, 2010. Apa yang Harus Kita Ketahui Tentang Data center. (http://www.adhitya.co.id/blog/index.php?option=com_content&view=article&id=17:karakteristik-dari-suatu-desain-terbaik-untuk-data-center&catid=3:data-center&Itemid=3). (diakses 23 Mei 2014).
- [4] Julianus, 2010. Karakteristik dari suatu Desain Terbaik Untuk Data center. (http://www.adhitya.co.id/blog/index.php?option=com_content&view=article&id=2:apa-yang-harus-kita-ketahui-tentang-data-center&catid=3:data-center&Itemid=3),(diakses 24 Mei 2014).
- [5] Yulianti, D.E dan Nanda, H.F, 2008. *Best Practice Perancangan Fasilitas Data center.*; <http://opencontent.org/opl.shtml>,. (diakses Juli 2010).
- [6] Datacenter.cit.nih.gov. 2011. Row Cooling Oriented (http://datacenter.cit.nih.gov/interface/interface240/energy_efficiency.html), (diakses 12 Mei 2011).