

ANALISIS DAN PERANCANGAN KONSTRUKSI BANGUNAN *DATA CENTER* DI PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG MENGGUNAKAN STANDAR EN 50600-2-1 DENGAN METODE *PPDIOO LIFE-CYCLE APPROACH*

ANALYSIS AND DESIGN OF CONSTRUCTION OF DATA CENTER BUILDING IN BANDUNG REGENCY GOVERNMENT USING EN STANDARD EN 50600-2-1 WITH PPDIOO METHOD LIFE-CYCLE APPROACH

Farhan Adithya Rahman¹, M. Teguh Kurniawan², Umar Yunan K. S. H.³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
farhanadithya@gmail.com¹, teguhkurniawan@telkomuniversity.ac.id², umaryunan@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Saat ini teknologi informasi sudah menjadi suatu hal yang sangat erat kaitannya dengan setiap kegiatan manusia. Teknologi informasi dapat digunakan untuk mengolah data, termasuk mendapatkan, menyusun, memproses, menyimpan bahkan hingga memanipulasi data yang kemudian dapat menghasilkan informasi yang berkualitas untuk dapat digunakan dalam pengambilan keputusan strategis. Dengan kebutuhan teknologi informasi yang terus meningkat, maka penggunaan data digital semakin banyak. Maka dari itu diperlukan suatu teknologi yang dapat menyimpan, mengelola dan mengolah data digital tersebut, yaitu *data center*. Pemerintah Kabupaten Bandung sudah memiliki *data center* sendiri yang dikelola oleh divisi DISKOMINFO. Tetapi masih terdapat beberapa aspek yang belum memenuhi standar untuk sebuah *data center*. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan peningkatan agar *data center* milik Pemerintah Kabupaten Bandung dapat memenuhi standar. Dalam melakukan perancangan konstruksi bangunan untuk *data center* ini mengacu pada standar EN50600-2-1: Building Construction. Hasil akhir dari penelitian ini adalah rancangan konstruksi bangunan untuk *data center* Pemerintah Kabupaten Bandung dengan menggunakan Standar EN 50600.

Kata kunci : *data center*, EN 50600, konstruksi bangunan, PPDIOO Life-cycle Approach

Abstract

In this era of technology, information technology has become a very closely related to every human activity. With the needs of information technology continues to increase, the use of digital data is gaining more and more. Therefore required a technology that can store, manage and process the digital data, and it is a data center. Bandung Regency Government currently has its own data center managed by DISKOMINFO division. But there are still some aspects that have not met the standards for a data center. Therefore, it still needs to be improved so that data center owned by Bandung Regency Government can meet the standard. In this design using the method of Life-Cycle Approach PPDIOO in the first three stages only, namely prepare, plan and design adapted to the standard EN 50600-2-1: Building Construction. The final result of this research is building construction design for data center of Bandung Regency Government using EN 50600-2-1: Building Construction covering aspect of site selection, building construction and fire safety system.

Keywords: *data center*, EN 50600, building construction, PPDIOO Life-cycle Approach

1. Pendahuluan

Saat ini teknologi informasi sudah menjadi suatu hal yang sangat erat kaitannya dengan setiap kegiatan manusia. Teknologi informasi dapat digunakan untuk mengolah data, termasuk mendapatkan, menyusun, memproses, menyimpan bahkan hingga memanipulasi data yang kemudian dapat menghasilkan informasi yang berkualitas untuk dapat digunakan dalam pengambilan keputusan strategis. Dengan kebutuhan teknologi informasi yang terus meningkat, maka penggunaan data digital semakin banyak. Data digital ini dapat menjadi suatu hal yang sangat penting bagi beberapa pihak, misalnya untuk perusahaan, bank, universitas, dan pemerintahan. Maka dari itu diperlukan suatu teknologi yang dapat menyimpan, mengelola dan mengolah data digital tersebut yaitu adalah *data center*.

Data center merupakan fasilitas yang digunakan untuk penempatan beberapa kumpulan server atau sistem komputer dan sistem penyimpanan data (storage) yang dikondisikan dengan pengaturan catudaya, pengatur udara, pencegah bahaya kebakaran dan biasanya dilengkapi pula dengan sistem pengamanan fisik. Selain sebagai tempat penyimpanan data, *data center* juga berperan untuk mengumpulkan data dan juga mengolah data yang disimpan dalam *data center* tersebut. Peran dari *data center* sangat penting bagi suatu perusahaan sebagai penunjang dari layanan bisnis yang ada. Semakin sering adanya penggunaan data digital di perusahaan tersebut maka peran dari *data center* semakin penting dan dibutuhkan. *Data center* harus mampu memberikan layanan yang maksimal agar dapat mendukung layanan yang ada.

Saat ini Pemerintah Kabupaten Bandung sudah memiliki *data center* sendiri yang dikelola oleh divisi DISKOMINFO. Tetapi masih terdapat beberapa aspek yang belum memenuhi standar untuk sebuah *data center*. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan peningkatan agar *data center* milik Pemerintah Kabupaten Bandung dapat

memenuhi standar.

Oleh karena itu, diperlukan analisis dan perencanaan terhadap pengembangan *data center* Pemerintah Kabupaten Bandung berdasarkan suatu standar. Standar yang digunakan dalam penelitian ini adalah EN 50600-2-1: Building Construction. Standar ini berfokus pada konstruksi bangunan dari suatu *data center*. Aspek-aspek penting yang dibahas dalam standar ini diantaranya adalah pemelihan lokasi, konstruksi bangunan, konfigurasi bangunan, sistem perlindungan kebakaran dan penghitungan kualitas konstruksi bangunan.

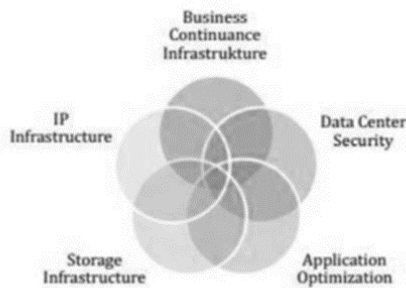
Keluaran dari penelitian ini adalah sebuah desain fasilitas dan konstruksi bangunan *data center* berdasarkan standar EN 50600 dari hasil analisis yang ada. Sehingga judul penelitian ini yaitu, Analisis Dan Perancangan Konstruksi Bangunan *Data center* Di Pemerintah Kabupaten Bandung Menggunakan Standar EN 50600.

2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

I. Definisi *Data center*

Data center dikenal dengan *server farm* atau ruang komputer. *Data center* adalah sebuah tempat yang sebagian besar digunakan sebagai tempat penyimpanan *enterprise server* dan penyimpanan data berada, dioperasikan dan dikelola. (Bullock, 2009). *Data center* adalah fasilitas yang digunakan untuk menyimpan *server* atau sistem komputer dan sistem penyimpanan data (*storage*) yang dikondisikan dengan pengaturan catudaya, pengatur udara, pencegah bahaya kebakaran dan biasanya dilengkapi pula dengan sistem pengamanan fisik (Yulianti, 2008). *Data center* adalah suatu yang berfungsi untuk menampung sumber daya komputasi kritis yang terkendali dan berada di bawah manajemen yang terpusat yang memungkinkan organisasi untuk mengoperasikannya sebagai pendukung kelangsungan bisnis mereka. (Aregeoces, 2004). *Data center* adalah departemen pada suatu organisasi yang mengelola dan memelihara sistem IT dan penyimpanan data, mainframe, *server* dan databasenya. (Gartner.) Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *data center* adalah sebuah tempat yang digunakan untuk menyimpan peralatan komputer, media penyimpanan dan peralatan komunikasi serta jaringan yang dapat digunakan sebagai tempat pemrosesan data.

II. Kriteria Rancangan *Data center*



Gambar 1 Layanan utama *data center* (Yulianti & Hafda, 2008)

Dalam melakukan perancangan terhadap sebuah *data center*, ada beberapa kriteria yang harus ada, yaitu sebagai berikut (Yulianti, 2008) :

1. *Availability*

Data center diciptakan untuk mampu memberikan operasi yang berkelanjutan dan terus-menerus bagi suatu perusahaan baik dalam keadaan normal maupun dalam keadaan terjadinya suatu kerusakan yang berarti atau tidak. *Data center* harus dibuat sebisa mungkin mendekati zero-failure untuk seluruh komponennya.

2. *Scalability dan Fleksibility*

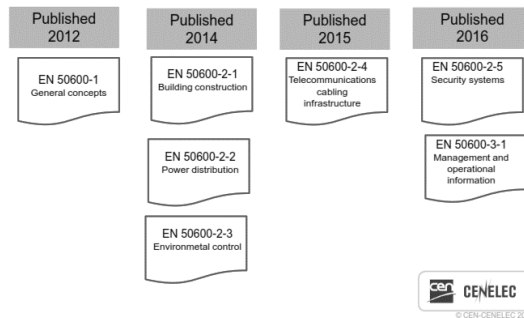
Data center harus mampu beradaptasi dengan pertumbuhan kebutuhan yang cepat atau ketika adanya servis baru yang harus disediakan oleh *data center* tanpa melakukan perubahan yang cukup berarti bagi *data center* secara keseluruhan.

3. *Security*

Data center menyimpan berbagai aset perusahaan yang berharga, oleh karenanya sistem keamanan dibuat seketat mungkin baik pengamanan secara fisik maupun pengamanan non-fisik.

III. Definisi Standar EN 50600

EN 506000 merupakan standarisasi Eropa dalam menentukan kebutuhan dan rekomendasi untuk desain, perencanaan, pengadaan, pengintegrasian, pengoperasian dan perawatan dari suatu fasilitas dan infrastruktur dalam sebuah *data center*.



Gambar 2 EN50600 series (Cardigan, 2016)

Standarisasi EN 50600 dikembangkan oleh CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization), yaitu sebuah organisasi standarisasi independent non-profit di Eropa. Standarisasi EN 50600 menawarkan suatu definisi dan kebutuhan yang independent dan komperhensif untuk *data center* design dan operation untuk seluruh fasilitas dan infrastruktur di dalamnya. Lebih dari itu EN 50600 Standard juga menawarkan:

- Standar tunggal untuk *data center* desain yang memberikan pendekatan dalam energy efficiency.
- Memberikan panduan tentang proses seleksi untuk parameter design *data center* yang dibutuhkan.
- Memberikan prinsip design untuk *data center* designers dan *data center* owner.
- Memberikan kriteria sertifikasi yang bersifat non-profit

Untuk dapat tetap menjaga dan mengontrol suatu kriteria design dan juga energy efficiency selama proses operasi, terdapat EN 50600-3-1 yang menjelaskan proses untuk *data center* management dan operations.

IV. EN 50600-2-1 *Building Construction*

Dalam standarisasi ini membahas mengenai konstruksi bangunan yang memberikan akomodasi untuk *data center* berdasarkan kriteria dan klasifikasi untuk keamanan fisik di EN 50600-1 untuk mendukung availability. Standarisasi ini menetapkan persyaratan dan rekomendasi untuk hal-hal berikut:

1. Lokasi dan pemilihan lokasi.

Lokasi dari sebuah *data center* harus dinilai berdasarkan kriteria-kriteria sebagai berikut:

- a. Lokasi geografis.
- b. Lingkungan alam.
- c. Faktor-faktor infrastruktur.
- d. Faktor anggaran.
- e. Peraturan daerah.

2. Konstruksi bangunan.

Desain dan bahan yang digunakan dalam pembangunan struktur yang melindungi ruang *data center*, sarana dan prasarana harus berupa desain yang tidak membahayakan availability class.

3. Konfigurasi bangunan.

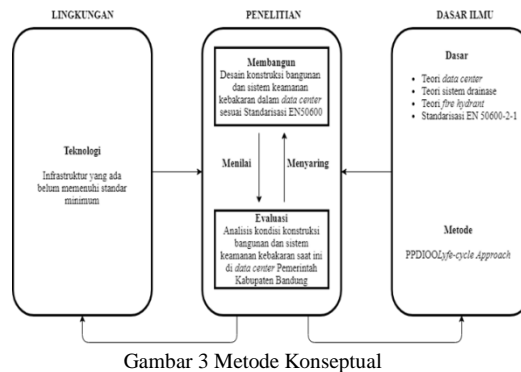
Selama proses desain harus mempertimbangkan kemungkinan untuk menambahkan elemen tambahan yang akan digunakan pada masa yang akan datang sehingga dibutuhkan lebih banyak ruang yang kosong.

4. Proteksi kebakaran.

Proteksi kebakaran (fire protection) merupakan aspek utama dalam program perlindungan kebakaran. Perencanaan yang baik dalam aktifitas pencegah kebakaran akan dapat menyelamatkan bangunan *data center*.

V. Metodologi Penelitian

Tujuan penggunaan model konseptual adalah untuk membantu merumuskan masalah dan juga memberikan penjelasan terhadap masalah agar dapat dengan mudah dipahami. Model konseptual ini menggambarkan kerangka penelitian tugas akhir Analisis Dan Perancangan Konstruksi Bangunan *Data center* Di Pemerintah Kabupaten Bandung Menggunakan Standar EN 50600 dengan Metode PPDIIO. Pada penelitian ini tahapan yang digunakan adalah tahapan yang ada dalam PPDIIO Life-cycle Approach. Di bawah ini merupakan gambaran model konseptual penelitian ini.



Gambar 3 Metode Konseptual

Pada Gambar 3 menjelaskan permasalahan yang ada di Pemerintah Kabupaten Bandung. Permasalahan utama yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini adalah mengenai infrastruktur dan konstruksi bangunan yang ada pada *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung. Perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi infrastruktur dan konstruksi bangunan saat ini pada data center Pemerintah Kabupaten Bandung sehingga bisa dilakukan desain usulan perbaikan untuk *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung.

Dasar ilmu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, teori data center, teori sistem drainase, teori *fire hydrant* dan standarisasi EN 50600-2-1: *Building Construction* yang digunakan untuk membantu pembuatan desain infrastruktur dan konstruksi bangunan *data center* pada *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode PPDIOO *Life-cycle Approach*. Tetapi hanya tiga tahapan awal dari metode PPDIOO *Life-cycle Approach* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tahap *prepare*, tahap *plan* dan tahap *design*.

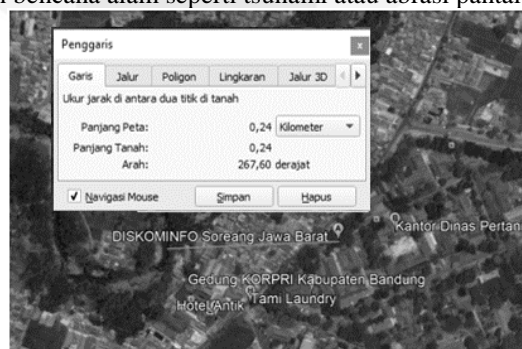
3. Pembahasan

A. Pemilihan Lokasi

Lokasi dari *data center* milik Pemerintah Kabupaten Bandung terdapat di Komplek Pemerintahan Kabupaten Bandung atau lebih tepatnya adalah di Jl. Terusan Soreang - Cipatik No.97, Pamekaran, Soreang, Bandung, Jawa Barat. Berdasarkan catatan dari Pemerintah Kabupaten Bandung di lokasi ini terbilang jarang terjadi bencana alam seperti gempa bumi, petir dan bencana alam lainnya. Bangunan ini juga tidak terletak di dalam lintasan gunung api.

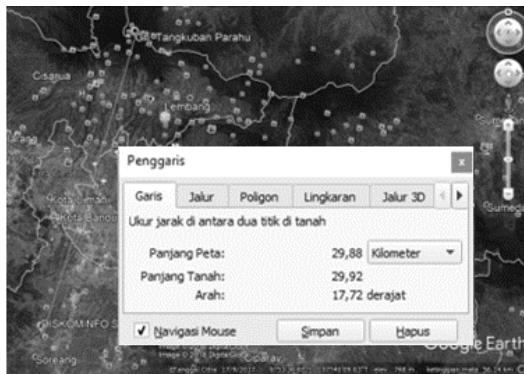
Gambar 4 Ketinggian lokasi *data center* dari permukaan laut

Daerah dari lokasi *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung memiliki ketinggian 719 m di atas permukaan laut. Dengan melihat ketinggian lokasi terhadap permukaan laut, dapat diketahui apakah lokasi tersebut aman dari ancaman bencana alam seperti tsunami atau abrasi pantai.

Gambar 5 Jarak lokasi *data center* dengan Sungai Citarum

Parameter selanjutnya adalah jarak antara lokasi *data center* dengan sumber banjir. Di dekat lokasi *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung terdapat sungai Citarum yang jaraknya hanya sekitar 0,24 km dari *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung. Kondisi ini dapat membahayakan lingkungan *data center* bilamana Sungai Citarum mengalami banjir yang akan berdampak langsung pada daerah

di sekitarnya.



Gambar 6 Jarak lokasi *data center* dengan Gunung Tangkuban Perahu

Kemudian parameter yang lainnya adalah jarak antara lokasi *data center* dengan gunung berapi. Di daerah Jawa Barat terdapat beberapa gunung berapi yang aktif seperti Gunung Ciremai, Gunung Papandayan dan Gunung Tangkuban Perahu. Gunung berapi aktif yang terdekat dengan lokasi *data center* adalah Gunung Tangkuban Perahu yang memiliki jarak sekitar 29,88 km dari lokasi *data center*.



Gambar 7 Jarak lokasi *data center* dan jalur kereta api

Parameter terakhir untuk pemilihan lokasi adalah keterdekataan lokasi *data center* dengan jalur kereta api. Jalur kereta api dapat menyebabkan adanya getaran di sekitar lokasi tersebut sehingga dapat menyebabkan gangguan pada *hardware* di dalam *data center*. Lokasi bangunan *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung memiliki jarak yang cukup jauh dengan jalur kereta api. Jalur kereta api yang terdekat dengan lokasi bangunan *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung adalah di Stasiun Cimahi yang berjarak 14,20 km dari lokasi *data center* DISKOMINFO Pemerintah Kabupaten Bandung.

B. Konstruksi Bangunan



Gambar 8 Dinding di dalam *data center*

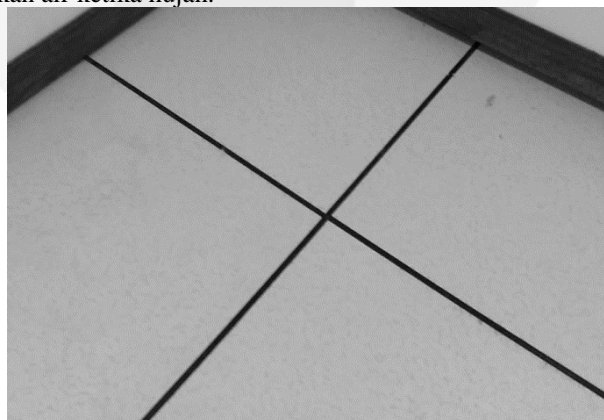
Parameter pertama yang terkait dengan konstruksi bangunan adalah penggunaan bahan untuk dinding di dalam *data center*. Bahan yang harus digunakan untuk dinding di dalam *data center* adalah bahan yang tahan terhadap api. Saat ini bahan yang digunakan untuk dinding di dalam *data center* menggunakan bahan gipsium, bahan ini dipilih karena gipsium merupakan bahan yang dapat menahan api.

Gambar 9 Dinding di luar *data center*

Parameter selanjutnya adalah penggunaan bahan untuk dinding di luar *data center*. Bahan yang harus digunakan untuk dinding di luar *data center* adalah bahan yang tahan terhadap cuaca dan iklim. Saat ini bahan yang digunakan untuk dinding di luar *data center* belum menggunakan bahan yang tahan terhadap cuaca dan iklim. Ini terlihat dari adanya cat yang terkelupas dan dinding yang mengalami rembes sehingga air bisa masuk ke dalam bangunan *data center*.

Gambar 10 Sistem drainase di lingkungan *data center*

Di lingkungan bangunan *data center* diperlukan suatu sistem drainase. Sistem drainase ini berfungsi untuk mengendalikan jumlah air yang ada di lingkungan *data center* yang berasal dari air hujan. Selain itu sistem drainase ini juga dapat mencegah jumlah air yang berlebihan bilamana terjadi banjir di lingkungan *data center*. Saat ini di lingkungan bangunan *data center* sudah terdapat sistem drainase, tetapi belum berfungsi dengan baik sehingga tidak dapat mengalirkan air ketika hujan.

Gambar 11 Lantai di dalam *data center*

Kemudian parameter selanjutnya adalah penggunaan bahan untuk lantai di dalam ruangan *data center*. Bahan yang harus digunakan untuk lantai di dalam ruangan *data center* adalah bahan yang dapat meredam kebisingan. Saat ini bahan untuk lantai yang digunakan di dalam ruangan *data center* adalah bahan *vinyl*. Bahan *vinyl* termasuk bahan yang dapat meredam kebisingan.

Gambar 12 Pintu *loading dock*

Parameter terakhir dalam konstruksi bangunan adalah ketinggian dari pintu yang digunakan untuk *loading dock*. Minimal ketinggian dari pintu yang digunakan adalah 2,4 m. Sedangkan saat ini, ketinggian pintu yang digunakan untuk *loading dock* adalah 1,7 m. Selain itu kondisi pintu *loading dock* yang digunakan saat ini sudah kurang baik. Ini terlihat dari kondisi pintu yang sudah mengalami karat akibat sering terkena air hujan dan juga di bagian dalam kunci pintu *loading dock* sudah patah akibat karat karena sering terpapar udara lembab dari AC di dalam ruangan *data center*.

C. Sistem Keamanan Kebakaran

Gambar 13 APAR di dalam ruangan *data center*

Untuk kondisi sistem keamanan kebakaran di lingkungan bangunan *data center* DISKOMINFO hanya terdapat Alat Pemadam Kebakaran Ringan (APAR). Hanya terdapat satu Alat Pemadam Kebakaran Ringan yang terletak di dalam ruangan *data center*. Belum terdapat *fire suppression*, *fire hydrant* dan sistem keamanan kebakaran yang lainnya di lingkungan *data center* DISKOMINFO.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan. Identifikasi kondisi saat ini pada data center Pemerintah Kabupaten Bandung yang terdapat di Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik:

- a. Fasilitas dalam data center Pemerintah Kabupaten Bandung belum sesuai dengan standar yang ada. Masih banyak komponen yang perlu dipenuhi agar data center memenuhi standar Class 1 dari standar EN 50600-2-1: Building Construction.
- b. Sistem drainase di lingkungan data center Pemerintah Kabupaten Bandung sudah ada, tetapi kondisinya tidak berfungsi dengan maksimal, sehingga tidak dapat menyalurkan air dengan baik.
- c. Bahan untuk dinding bagian luar data center Pemerintah Kabupaten Bandung belum menggunakan bahan yang tahan terhadap cuaca dan iklim, sehingga terjadi pengelupasan cat dan juga keretakan dinding sehingga air dapat merembes ke dalam bangunan data center.
- d. Pintu *loading dock* belum memenuhi standar dimana harus memiliki tinggi 2,4 m sedangkan saat ini pintu yang digunakan tingginya 1,7 m. Selain itu kondisi dari pintu sudah mengalami karat dan juga kunci di bagian dalam data center sudah patah.
- e. Sistem *fire hydrant* belum ada sama sekali terutama di bagian luar bangunan data center Pemerintah Kabupaten Bandung.

Usulan desain untuk data center Pemerintah Kabupaten Bandung adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan desain data center sesuai dengan standar EN 50600-2-1:Building Construction. Parameter yang digunakan hanya untuk mencapai Class 1.
- b. Sistem drainase dibuat dengan bentuk penampang segi empat dengan panjang setiap sisi adalah 0,3 m.
- c. Penggunaan cat waterproof untuk melapisi dinding bagian luar data center Pemerintah Kabupaten Bandung sehingga dapat melindungi dinding dari pengelupasan, keretakan dinding dan jamur .
- d. Penggantian pintu loading dock dengan pintu yang memiliki dimensi 2,4 m x 2,7 m agar pemindahan barang-barang yang masuk atau keluar data center lebih mudah dan juga menggunakan pintu dengan bahan stainless steel agar lebih kuat teradap cuaca, iklim dan kelembaban.
- e. Sistem fire hydrant yang dibuat hanya memberikan desain penempatan komponen-komponen dalam sistem fire hydrant yang sesuai dengan standar.



Daftar Pustaka:

- [1] Asidoors. (2018, Maret 28). Diambil kembali dari Paired Swinging U.L. Rated Fire Door: <http://www.asidoors.com/cleanseal-doors/fire-doors/paired-swinging-ul-rated-fire-door/model-235ssf-power>
- [2] British Standards Institution. (2014). Information technology - Data center facilities and infrastrucutres - Building Construction. BSI Standards Limited.
- [3] Bullock, M. (2009). Data Center Definition and Solutions.
- [4] Cardigan, R. (2016). European Data Centre Infrastructure Standards - EN 50600 series. Nexans.
- [5] Cisco. (2007, April 5). Cisco's PPDIOO Network Cycle. Diambil kembali dari Cisco: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=1697888&seqNum=2>
- [6] Gartner. (2017, 10 20). Data Center. Diambil kembali dari Gartner: <https://www.gartner.com/it-glossary/data-center>
- [7] Goldman, J. E., & Rawles, P. T. (2004). Applied Data Communications, A business-Oriented Approach. John Wiley & Sons.
- [8] Hasmar, H. (2011). Drainasi Terapan. Yogyakarta: UII Press.
- [9] Indonesia, K. R. (2016). Kebijakan Data Center di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Aplikasi Informatika.
- [10] Indonesia, M. T. (1999). Indonesia Paten No. KEP.186.
- [11] Parsley, T. (2014). Selecting Data Center Site: Intel's Approach.
- [12] Patigeni. (2018, Maret 28). Diambil kembali dari Fire Hydrant Box: <https://patigeni.com/project-view/fire-hydrant-box-outdoor-guardall/>
- [13] Patigeni. (2018, Maret 28). Diambil kembali dari Fire Hose: <https://patigeni.com/project-view/fire-hose-guardall/>
- [14] Patigeni. (2018, Maret 28). Diambil kembali dari Fire Hydrant Pillar: <https://patigeni.com/project-view/fire-hydrant-pillar-ozeki/>
- [15] Patigeni. (2018, Maret 28). Diambil kembali dari Fire Hydrant Nozzle: <https://patigeni.com/fire-hydrant-nozzle/>
- [16] Pemerintah Kabupaten Bandung. (2016, Mei 17). Diambil kembali dari Aspek Geografi: <http://www.bandungkab.go.id/arsip/aspek-geografi>
- [17] Pemerintah Kabupaten Bandung. (2017, Maret 17). Diambil kembali dari Visi & Misi: <http://www.bandungkab.go.id/arsip/visi-misi>
- [18] Pemerintah Kabupaten Bandung. (2017, April 11). Diambil kembali dari Profil Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik: <http://www.bandungkab.go.id/arsip/20170411115809-profil-dinas-komunikasi-informatika-dan-statistik>
- [19] Pemerintah Kabupaten Bandung. (2018, Maret 29). Diambil kembali dari RPJMD Kabupaten Bandung 2016 - 2021.
- [20] Putra, B. D. (2014). Analisis Dan Desain Infrastruktur Data Center di Universitas Telkom dengan Metode Network Development Life Cycle. Kabupaten Bandung.
- [21] Standar Nasional Indonesia. (1994). Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan. Jakarta.
- [22] Stiawan, D. (2009). Fundamental Internetworking Development & Design Lyfe Cycle.
- [23] Twistfix. (2018, Maret 28). Diambil kembali dari Epoxy Seal Paint: <https://www.twistfix.co.uk/epoxy-floor-seal-paint>
- [24] Uptime Institue Professional Services, LLC. (2009). Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology. New Tork: Uptime Institute, LLC.
- [25] Wardiana, W. (2002). Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia.
- [26] Yulianti, D. E., & Hafda, B. N. (2008). Best Practice Perancangan Fasilitas Data Center.