

BEST PRACTICE PERANCANGAN FASILITAS BANGUNAN DAN DATA CENTER LAYOUT BERDASARKAN TIERING LEVEL STANDAR TIA-942 DENGAN METODE PPDIOO DI PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG

BEST PRACTICE DESIGN BUILDING FACILITIES AND DATA CENTER LAYOUT BASED ON TIERING LEVEL OF TIA-942 STANDARD USING PPDIOO METHOD IN PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG

¹Febryan Elfanuary A. , ²Rd. Rohmat Saedudin, ³Umar Y.K.S. Hedyanto

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
elfanuaryfebryan@gmail.com ¹, rdrohmat@telkomuniversity.ac.id ², umaryunan@telkomuniversity.ac.id ³

Abstrak—Pemerintah Kabupaten Bandung merupakan salah satu badan struktural pemerintahan yang mengurus keperluan masyarakat di wilayah Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan Rencana Jangka Panjang Pemerintah Kabupaten Bandung periode 2016-2020, akan dilakukan pengembangan ruang *server* menjadi *data center* pada Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik. Oleh karena itu, dibutuhkan perancangan *data center* terkait fasilitas bangunan dan *layout* yang termasuk kebutuhan ruangan *data center*, sistem *layout* rak, dan sistem pengkabelan sebagai dasar untuk membantu dalam melakukan pengembangan yang mengacu pada Standar TIA-942. Dalam perancangan fasilitas bangunan dan *data center layout* ini, menggunakan metode PPDIOO *Network Life-Cycle Approach* dengan tiga tahapan, yaitu *prepare*, *plan*, dan *design*. Metode ini dipilih karena cocok dalam hal perancangan awal infrastruktur, memiliki *cycle* pada tahapnya, dan terdapat tahap *optimize* untuk pengembangan jangka panjang. Hasil akhir dari penelitian ini adalah rancangan usulan fasilitas bangunan dan *data center layout* untuk Pemerintah Kabupaten Bandung meliputi kebutuhan ruangan, sistem *layout* rak, dan sistem pengkabelan yang sesuai dengan Standar TIA-942.

Kata kunci—*Data center*, TIA-942 standard, PPDIOO life-cycle approach, Ruangan *data center*, Sistem *layout* rak, Sistem pengkabelan.

Abstract— Pemerintah Kabupaten Bandung is one of the government structural agency that manages all the needs of people in Bandung regency, West Java Province. Based on the long term plan of Pemerintah Kabupaten Bandung period 2016-2020, there will be a development of a server room into a data center in Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik. Therefore it's necessary to design a data center related to building facilities and layout. The design includes data center room needs, rack layout system, and cabling system as a basis to assist in doing development which refers to TIA-942 Standard. In the designing of building facilities and data center layout, PPDIOO network life-cycle approach method is used with three stages as follows: *prepare*, *plan*, and *design*. This method is suitable in terms of initial design the infrastructure, it has a cycle at it's stages, and there is an optimizing

stage for long-term development. The final result of this research is the building facilities and data center layout plan for Pemerintah Kabupaten Bandung includes room needs, rack layout system, wiring system which according to TIA-942 Standard.

Keywords—Data center, TIA-942 standard, PPDIOO life-cycle approach, Data center rooms, Rack layout system, Cabling system.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dan penggunaan Teknologi Informasi (TI) pada era sekarang ini sudah menjadi sebuah kebutuhan utama, sehingga terciptalah konvergensi TI yang sudah menjadi fenomena umum saat ini [1]. Produk dari perkembangan TI ini salah satu diantaranya adalah *data center* yang merupakan lingkungan fasilitas fisik yang dirancang untuk sistem perumahan komputer dan komponen-komponen lainnya yang saling berkaitan. Di dalamnya berisi peralatan teknologi informasi dan komunikasi serta fasilitas pendukungnya, seperti sekumpulan peralatan elektronik utama yang digunakan untuk memproses data yaitu *server*, penyimpanan data yaitu peralatan penyimpanan, dan komunikasi yaitu peralatan jaringan. Secara bersamaan, peralatan-peralatan ini memproses, menyimpan, dan mentransmisikan informasi digital [2].

Dalam perancangan *data center* ada beberapa aspek yang harus diperhatikan sesuai standar yang ada, dalam hal ini *Telecommunications Industry Association* (TIA) bekerjasama dengan *Electronic Industry Association* (EIA), suatu organisasi terpisah yang diakui oleh *American National Standard Institute* (ANSI) telah membuat standardisasi perancangan infrastruktur *data center* yang telah diakui secara internasional, yaitu Standar TIA-942 [3].

Pemerintah Kabupaten Bandung merupakan suatu badan struktural pemerintah yang mengurus segala keperluan masyarakat yang berada di wilayah Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Terdapat Dinas Komunikasi, Informatika dan Statisik di dalamnya yang menangani seluruh Sistem Informasi Manajemen (SIM) yang

Sejarah artikel

Diterima redaksi: : 19 Mei 2017

Revisi akhir : 22 Oktober 2017

Diterbitkan online : 29 Desember 2017

digunakan pada Pemerintah Kabupaten Bandung. Dimana seluruh SIM ini dapat diakses melalui Internet yang berpusat di *data center* yang dikelola oleh Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik [4]. Berdasarkan observasi pengembangan ruang *server* menjadi *data center* pada Pemerintah Kabupaten Bandung khususnya pada bagian infrastruktur masih belum optimal karena belum mengacu pada suatu standar, padahal hal ini sangat penting dilakukan agar Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik dapat melakukan tugasnya dengan baik dengan layanan pendukung yang memadai. Karena hal tersebut maka perlu dilakukan analisis terhadap pembangunan fasilitas bangunan dan *data center layout* pada Pemerintah Kabupaten Bandung berdasarkan *tiering level* Standar TIA-942 yang disesuaikan dengan kebutuhan untuk mengoptimalkan pengembangan *data*.

II. STUDI LITERATUR

A. *Data center*

Berdasarkan salah satu buku standardisasi untuk *data center* yang dikeluarkan *Telecommunications Industry Association*, definisi *data center* merupakan sebuah bangunan atau bagian dari suatu bangunan untuk menempatkan ruang komputer dan area-area lain sebagai pendukungnya. Fungsi utamanya adalah mengkonsolidasi dan memusatkan seluruh sumber daya teknologi informasi, tempat dari operasional jaringan, sebagai fasilitas untuk bisnis elektronik, dan juga untuk memberikan layanan untuk operasi pengolahan data yang penting [5].

1. *Layanan utama data center*

Ada beberapa layanan utama yang secara umum merupakan keluaran dari *data center* yang digambarkan pada Gambar 1, yaitu: *Business continuance infrastructure*, *data center security infrastructure*, *application optimization*, *IP infrastructure*, dan *storage infrastructure*.

2. *Kriteria data center*

Data center dibangun karena memiliki tujuan yang harus dicapai, yaitu terpenuhinya kriteria-kriteria pada *data center*, yaitu: 1) *Availability*; 2) *Flexibility and Scalability*; dan 3) *Security*

B. TIA-942 standard

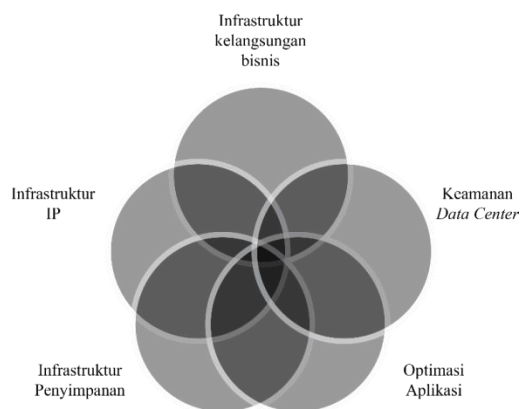
Standar TIA-942 adalah standar internasional yang dikeluarkan oleh *Telecommunication Industry Association* untuk menentukan persyaratan minimum rancangan infrastruktur telekomunikasi pada *data center* dan ruang komputer, termasuk *data center* yang dimiliki oleh satu perusahaan maupun *data center* yang dimiliki bersama oleh lebih dari satu perusahaan. Standar ini pertama kali diterbitkan pada tahun 2005 yang bernama TIA/EIA-568 yang membahas tentang struktur pengkabelan dan diperbaharui pada April 2012 menjadi ANSI/TIA-942. Ada beberapa kunci elemen-elemen pada Standar TIA-942 sebagai alat yang berharga dalam proses awal perancangan *data center*. Adapun elemen-elemen tersebut, yaitu *site space and layout*, *cabling infrastructure*, *tiered reliability*, dan *environmental considerations* [6].

1. *Site space and layout*

Mengalokasikan ruang yang tepat untuk *data center* dimulai dengan memastikan ruang mana yang dapat dengan mudah

mengikuti perubahan dan pertumbuhan kebutuhan pada masa yang akan datang. *Data center* harus dirancang dengan banyak “*white space*”, yaitu ruang kosong yang dapat menampung rak pada masa yang akan datang. Untuk mendapatkan kinerja yang optimal, *data center* perlu dilengkapi dengan beberapa ruang pendukung diantaranya:

- Server room*, ruangan dimana semua perangkat jaringan dan komputer yang terkait saling bekerja dan mengolah, menyediakan, menyimpan, serta menyalurkan data.
- Electrical & mechanical room*, ruangan dimana lokasi kebutuhan yang berkaitan dengan kebutuhan listrik yang digunakan pada *data center*, dan penyimpanan peralatan pendukung.
- Operation command center*, ruangan dimana *administrator* atau karyawan memantau seluruh perangkat yang terpasang dan juga segala aktivitas yang ada di dalam *data center*.
- Entrance room*, merupakan area terpusat tempat dimana semua struktur kabel data bagian *internal* berakhir.
- Loading dock & storage room*, merupakan tempat untuk menerima peralatan yang baru datang dari *vendor* untuk masuk ke *data center* dan sebagai tempat penyimpanan persediaan peralatan yang dibutuhkan pada *data center*.
- Staging & backup room*, merupakan tempat *administrator*, *network engineer*, dan *vendor* untuk mengkonfigurasi atau membangun peralatan dan ruangan ini bersifat opsional.



Gambar 1 Layanan utama *data center*

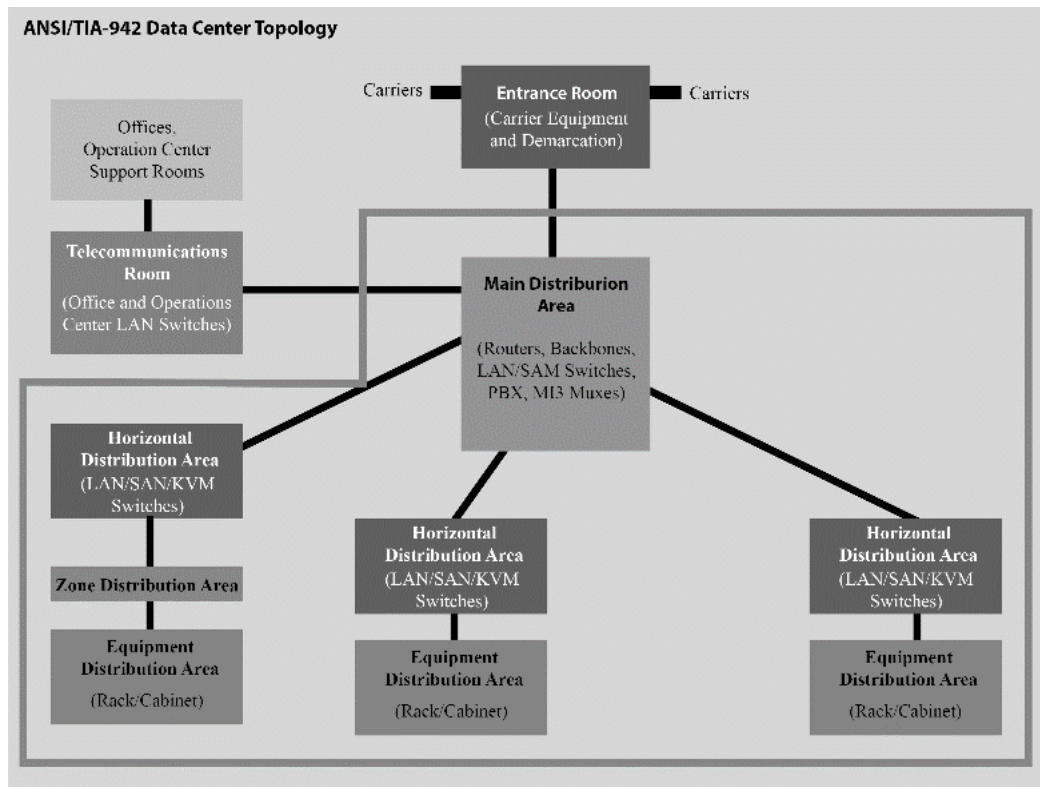
2. *Cabling infrastructure*

Standar TIA-942 sudah menetapkan spesifikasi umum untuk sistem pengkabelan telekomunikasi dan memberikan spesifikasi untuk media kabel yang digunakannya seperti: Standar *single mode fiber*, 62.5 dan 50 μm *multi mode fiber*, 75 ohm *coaxial cable*, dan 4-pair *category 6 UTP*. Pada infrastruktur pengkabelan ada beberapa area fungsional yang nantinya menjadi jalur pengkabelan yang tergambar pada Gambar 2, yaitu:

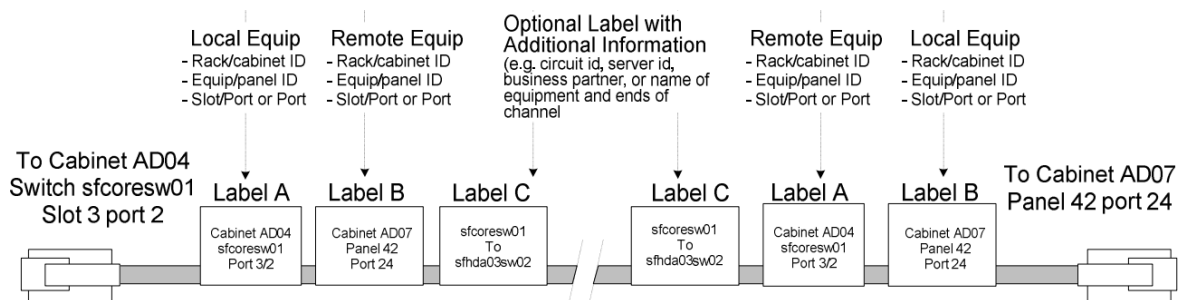
- Entrance room*
- Main distribution area*
- Horizontal distribution area*
- Equipment distribution area*
- Zone distribution area*

Pemisahan kabel listrik dan kabel telekomunikasi atau data dilakukan untuk menghindari terjadinya interferensi elektromagnetik dari kabel listrik dan juga mengakomodasi banyaknya perangkat yang terdapat di *data center*. Umumnya kabel *fiber* dan *twisted-pair* pada *cable tray* sebaiknya dipisahkan sehingga dapat meningkatkan efisiensi kegiatan penelusuran dalam operasional. Perlu diingat jika hal ini dilakukan maka kabel *fiber* umumnya berada di atas kabel

twisted-pair [7]. *Cable tray* merupakan suatu alat yang digunakan untuk penempatan jalur kabel pada *data center*. Penggunaan *cable tray* terbagi menjadi dua jenis, yaitu: *overhead cable tray* yang dapat mengurangi penggunaan *raised floor* pada *data center* yang tidak memungkinkan menggunakan *raised floor* untuk melakukan pengkabelan di bawahnya dan *cable tray* yang diletakkan di bawah *raised floor*.



Gambar 2 Data center key functional area



Gambar 3 Pelabelan pada kabel

Pelabelan pada kabel dapat dilakukan pada setiap ujung dari suatu kabel untuk mengidentifikasi perangkat atau *patch panel* pada kedua ujungnya. Label yang paling dekat dengan konektor berfungsi mengidentifikasi perangkat dimana kabel tersebut di pasang, label berikutnya mengidentifikasi perangkat pada ujung kabel yang satunya lagi dipasang. Label ini harus berisi informasi seperti pada Gambar 3 [8] yaitu: 1) Identitas rak atau kabinet; 2) Identitas perangkat atau *patch panel*; dan Nomor *port* pada perangkat

3. Tiered reliability

Standar ini memberikan juga penjelasan tingkatan-tingkatan mengenai penentuan kebutuhan *data center* secara spesifik yang sudah disesuaikan dengan informasi dari *Uptime Institute* [9]. Pada masing-masing keempat tingkatan ini sudah menjelaskan secara rinci mengenai arsitektur, kelistrikan, hal-hal mekanis, dan rekomendasi telekomunikasi. Semakin tinggi tingkatannya maka semakin tinggi juga tingkat ketersediaan layanannya yang dirangkum pada Tabel 1.

TABEL 1
TIERING LEVEL SPECIFICATION

Tier	Redundant	Implementation	Annual downtime	Availability
I - Basic	N	3 Month	28.8 Hour in year	99.671%
II - Redundant Components	N + 1	3-6 Month	22 Hour in year	99.741%
III - Concurrently Maintainable	N(N+1)	15-20 Month	1.6 Hour in year	99.982%
IV - Fault Tolerant	(2(N+1))	15-20 Month	0.4 Hour in year	99.995%

4. Environmental considerations

Pertimbangan lingkungan yang harus diperhatikan terkait pembangunan *data center* secara umum sudah tercantum dalam Standar TIA-942 beberapa diantaranya:

- Bangunan harus mematuhi semua aturan yang berlaku secara nasional, negara bagian, dan daerah lokal.
- Pertimbangan harus diberikan untuk penentuan letak geografis.
- Pertimbangan harus diberikan untuk peraturan zonanisasi dan hukum penggunaan lahan sekitar.

5. Rack layout system

Rack layout system merupakan suatu sistem yang digunakan untuk menempatkan *server* maupun perangkat jaringan dalam suatu kesatuan rak. Tujuan dari *racking* ini adalah untuk mengurangi tempat atau ruang yang digunakan oleh perangkat jaringan dan merapikan perangkat jaringan yang tersambung oleh sistem pengkabelan sehingga tidak berantakan dan terkumpul dalam satu tempat. Setiap konfigurasi rak harus mencerminkan kebutuhan daya keseluruhan dan beban yang akan ditanggung. Dalam pengaturan rak dibutuhkan keselarasan untuk memisahkan udara panas dan udara dingin. Rak harus diatur dalam pola bolak-balik atau saling membelakangi maupun berhadapan, dengan pola tersebut maka akan terciptanya *hot aisle* sebagai area mengalirnya udara panas dan *cold aisle* sebagai area mengalirnya udara dingin. *Cold aisle* berada di bagian depan rak, sedangkan *hot aisle* berada di bagian belakang rak seperti pada Gambar 4. Rak memiliki beberapa *slot* yang dapat dimasuki oleh perangkat jaringan yang dinamakan *rack unit*. Rak dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan perangkat atau kegunaan dari perangkat yang ada di dalam rak tersebut, yaitu: 1) *Network rack*; 2) *Server rack*; 3) *Patching rack*. Sedangkan berdasarkan jenisnya terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *closed rack*, *open rack*, *containment rack* [10].

Pelabelan pada rak juga perlu diperhatikan, terdapat dua metode pelabelan rak yaitu, dengan menggunakan *grid* dan kedua berdasarkan baris yang biasanya pada ruangan tidak terdapat *grid* khusus sehingga, penomoran rak hanya diurutkan berdasarkan baris sesuai jumlah baris rak-rak yang ada [8].

C. PPDIOO network life-cycle approach

PPDIOO merupakan metode analisis sampai pengembangan instalasi jaringan komputer yang dikembangkan oleh Cisco pada

materi yang berjudul *Designing for Cisco Internetwork Solution* yang mendefinisikan siklus hidup layanan yang dibutuhkan untuk melakukan pengembangan jaringan komputer atau teknologi terkait. Terdapat 6 tahapan pada metode seperti pada Gambar 5. [11]

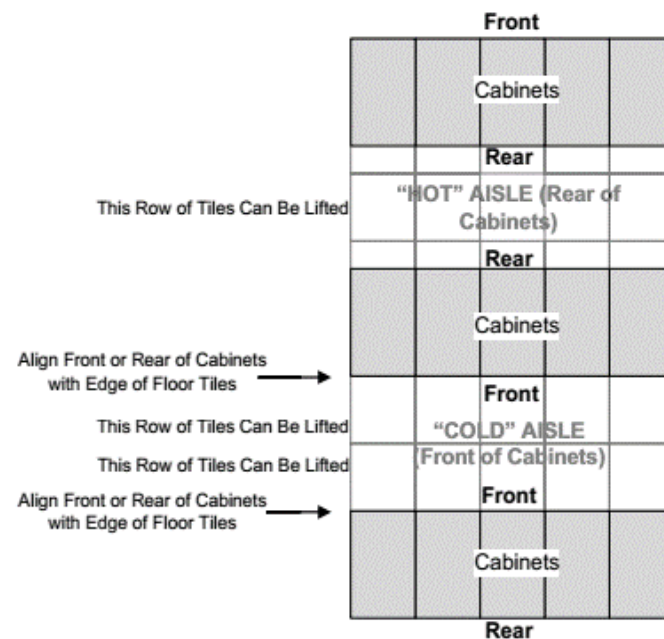
III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode PPDIOO *Network Life-Cycle Approach*.

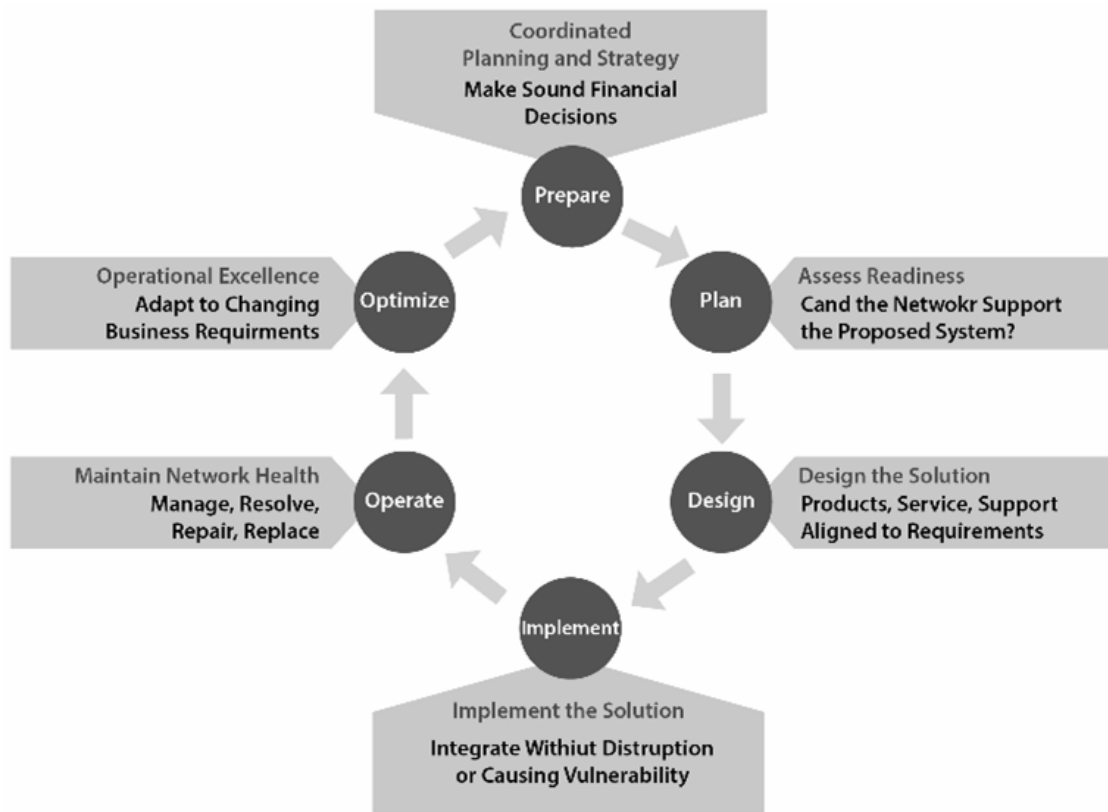
A. Model konseptual

Model ini menggambarkan kerangka penelitian tugas akhir perancangan fasilitas bangunan dan *data center layout* berdasarkan *tiering level* pada Pemerintah Kabupaten Bandung yang bertujuan untuk membuat desain sistem pengkabelan listrik & data, denah ruangan, dan *rack layout system* pada *data center* yang sesuai dengan Standar TIA-942.

Pada Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa penelitian ini bertujuan membangun suatu artefak berupa desain fasilitas bangunan dan *data center layout* pada Pemerintah Kabupaten Bandung yang sesuai dengan Standar TIA-942. Artefak ini muncul dari hasil evaluasi dengan melakukan analisis terhadap kondisi saat ini pada ruang *server* Pemerintah Kabupaten Bandung. Dalam menganalisis objek yang akan diteliti perlu adanya pertimbangan dari masalah yang timbul dalam lingkungan objek yang akan diteliti seperti *data center* yang ada pada Pemerintah Kabupaten Bandung masih dalam kondisi standar yang sangat minim, serta tidak meratanya kemampuan *user* dalam pengelolaan *data center*. Selain itu, perlu adanya pertimbangan dari dasar ilmu yang digunakan. Dalam hal ini Standar TIA-942, teori terkait *best practice* perancangan *data center* digunakan sebagai suatu acuan, dan penggunaan metodologi yang cocok untuk penelitian ini, yaitu PPDIOO dengan hanya menggunakan tahap *prepare, plan*, dan *design* di dalamnya.



Gambar 4 Rack layout system



Gambar 5 PPDIIO network life-cycle approach

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Kondisi ruangan dan rak pada *data center* saat ini

Data center Pemerintah Kabupaten Bandung berada pada Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik. Ruangannya hanya memiliki satu ruang *server* dengan ukuran 2.895 m x 9.84 m yang berisi dua rak dengan spesifikasi 42 U, terdapat 1 *unit AC split*, dan 1 *unit UPS* yang tergambar pada Lampiran 1.

B. Kondisi *rack layout system* pada *data center* saat ini

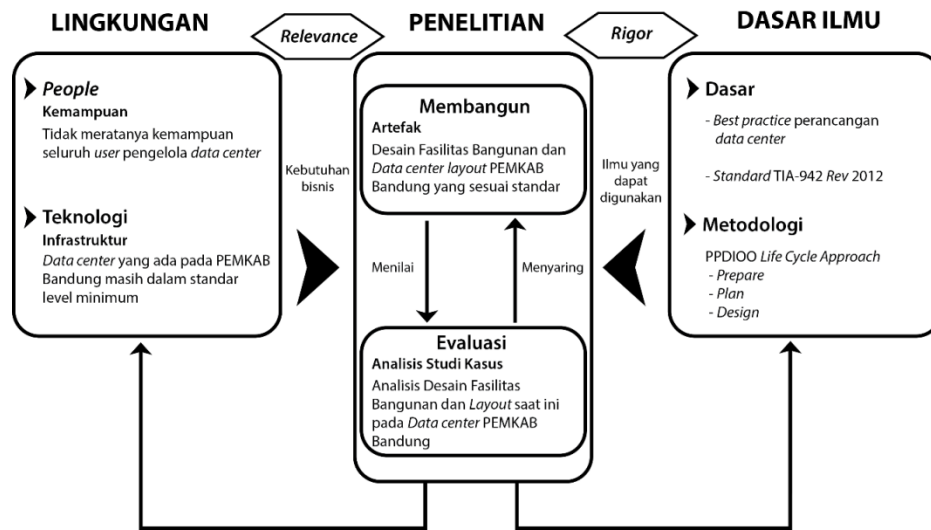
Dalam Pengamatan yang dilakukan pada *data center* Pemerintah Kabupaten Bandung sesuai Lampiran 1, pengaturan tata letak rak masih belum menggunakan metode apapun berdasarkan standar yang ada. Sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan pengembangan dalam penambahan rak nantinya. Selain itu, belum adanya pelabelan pada rak, perangkat dan juga *port* pada perangkat yang berfungsi untuk melakukan identifikasi.

C. Kondisi pengkabelan pada *data center* saat ini

Dalam pengamatan yang dilakukan pada *data center* Pemerintah Kabupaten Bandung, sistem pengkabelan listrik dan data masih dalam satu jalur yang sama. Selain itu sistem pengkabelan juga belum menggunakan *cable tray* yang tergambar pada Lampiran 2.

D. Denah ruangan usulan *tier 1*, *tier 2*, dan *tier 3*

Pada *tier 1 data center* Pemerintah Kabupaten Bandung membutuhkan ruang *entrance* sebagai ruang sterilisasi sebelum memasuki ruang *server*. Selanjutnya, ruang *electrical & mechanical* sebagai ruang penyimpanan peralatan kelistrikan seperti *main distribution panel*, UPS, dan juga sebagai tempat meletakkan peralatan terkait *fire suppression system*. Selanjutnya, ruang *storage & loading dock* sebagai area keluar masuknya barang-barang dan juga sebagai tempat penyimpanan barang yang dibutuhkan untuk *data center*. Selain itu, terdapat ruang *generator* sebagai ruang meletakkan *generator* yang berperan sebagai cadangan *power supply*. Ruang-ruangan tersebut adalah ruangan pendukung dari ruang *server* agar *data center* dapat berjalan secara optimal. Pada *tier 2* ruangan yang dibutuhkan, yaitu ruang *operation center* yang berfungsi sebagai ruang kontrol dan pemantauan ruang *server* serta segala aktivitas yang ada pada *data center*. Dalam denah usulan ruang *operation center* ini menggantikan fungsi ruang kerja *staff* operasional Dinas Komunikasi, Informatika, dan Statistik Pemerintah Kabupaten Bandung seperti yang tergambar pada Lampiran 3. Berdasarkan Lampiran 4 pada *tier 3 data center* membutuhkan redundansi ruang *entrance* agar memudahkan akses masuk ke dalam ruang *server* jika terjadi masalah terkait akses dari salah satu ruang *entrance* atau bisa digunakan sebagai jalur masuk sekunder khusus bagi pihak *vendor*. Selain itu, ruang *generator* harus sudah terpisah dari gedung *data center* karena *generator* pada *tier 3* harus sudah memiliki redundansi serta agar terhindar dari efek terjadinya polusi suara ke dalam gedung *data center*.



Gambar 6 Model konseptual

E. Denah *rack layout system* usulan *tier 1*, *tier 2*, dan *tier 3*

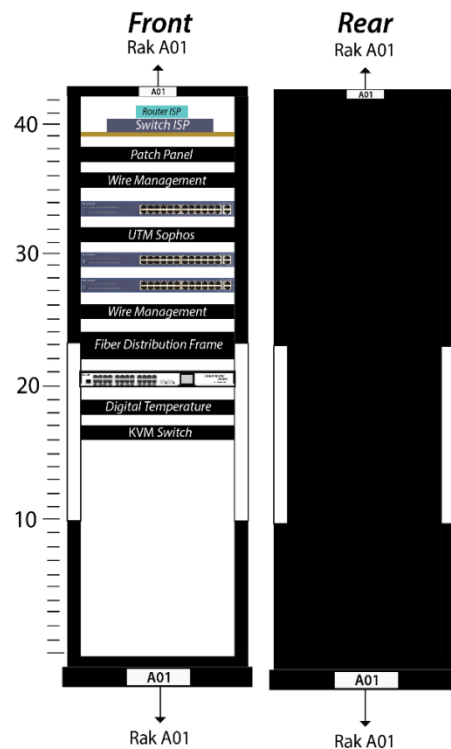
Pada *tier 1* dalam pengaturan sistem rak membutuhkan tata letak yang dapat menciptakan *aisle* di depan dan di belakang barisan rak yang berfungsi sebagai alur udara panas dan udara dingin. Selain itu, dalam meletakkan sebuah rak di atas *raised floor* harus dipastikan agar *raised floor* yang berada tepat di depan atau di belakang rak dapat diangkat untuk memudahkan pengecekan maupun pengkonfigurasiannya peralatan yang ada di bawah *raised floor*, pengelompokan rak berdasarkan jenis perangkat yang ada di dalamnya, serta pemberian jarak 1 U (*unit*) rak antar perangkat dalam rak. Dalam hal pelabelan rak menggunakan metode baris dan pelabelan perangkat yang ada di dalam rak harus berdasarkan nomor *unit* yang ada pada rak agar memudahkan *user* untuk melakukan pencarian dan pemeliharaan seperti yang tergambar pada Gambar 7 dan **Error! Reference source not found.** Pada *tier 2* dan *tier 3* yang dibutuhkan adalah redundansi *power supply* untuk perangkat yang ada di dalam rak, dengan sudah adanya usulan *generator* pada *tier 2* dan *tier 3* maka redundansi ini sudah terpenuhi dalam usulan sesuai pada Lampiran 4.

F. Denah sistem pengkabelan usulan *tier 1*, *tier 2*, dan *tier 3*

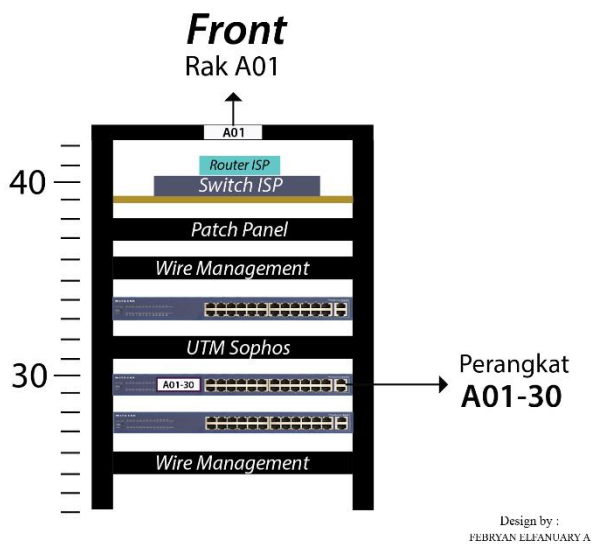
Berdasarkan denah usulan *tier 3* pada Lampiran 4 yang dapat mewakili denah *tier 1* dan *tier 2*, sudah memenuhi pemisahan kabel listrik yang menggunakan *cable tray* yang diletakkan di bawah *raised floor* dan kabel data menggunakan *overhead cable tray* yang diletakkan pada atap ruang *server* tepat di atas rak. Selain itu, peletakan *overhead cable tray* sudah terpisah dari lampu dan peralatan pendukung lainnya seperti *smoke detector* dan *nozzle*. Selanjutnya, untuk pelabelan kabel harus memiliki tiga identitas pada tiap ujungnya terdiri dari label A yang menjelaskan identitas perangkat asal atau dimana ujung kabel tersebut dipasang pada *port* perangkat sumber, label B menjelaskan identitas perangkat tujuan atau dimana kabel tersebut terhubung ke perangkat tujuannya, dan label C menjelaskan informasi tambahan yang menjelaskan fungsi dari koneksi antar keterkaitan setiap perangkat melalui kabel tersebut yang terdapat pada Gambar 9. Pada *tier 2* hanya terdapat perbedaan

bahwa *patch cord* harus sudah diberi label juga sesuai metode pelabelan yang diterapkan pada *tier 1*.

Berdasarkan Lampiran 4, *entrance area* pada *tier 3* merupakan area dimana kabel *backbone* yang diwakilkan dengan garis kuning sebagai kabel utama yang masuk ke ruang *server* dan datang dari ruang *entrance*. Area ini sudah memiliki redundansi sehingga *data center* Pemerintah Kabupaten Bandung harus memiliki lebih dari satu sumber ISP (*Internet Service Provider*). Pada *tier 3 data center* harus memiliki dokumentasi terkait pelabelan rak, perangkat, dan kabel yang sudah diterapkan.



Gambar 7 Pelabelan pada rak



Gambar 8 Pelabelan pada perangkat

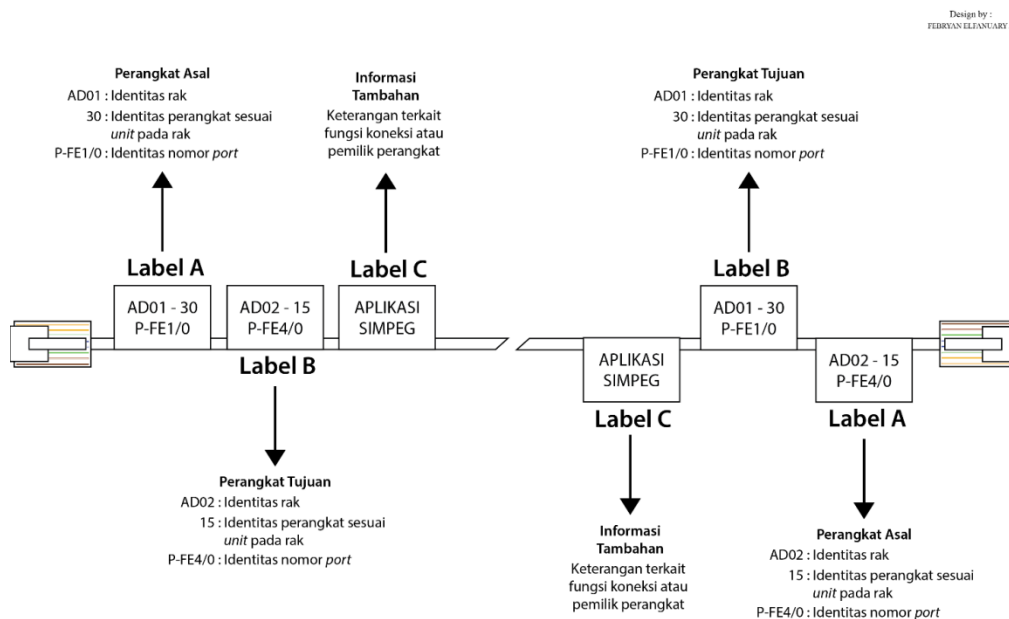
V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa *data center* masih belum memiliki ruang-ruang pendukung untuk ruang *server* sesuai Standar TIA-942, pengaturan rak pada ruang *server* masih belum menggunakan metode sesuai Standar TIA-942 sehingga dapat menyebabkan keterhambatan dalam melakukan pengembangan, penerapan pelabelan pada rak, kabel dan perangkat belum dilakukan dan tentu juga belum memenuhi Standar TIA-942. Peletakan kabel-kabel pada *data center* belum menggunakan *cable tray*, Pengaturan dalam peletakan kabel listrik dan kabel data masih dalam satu jalur dan belum sesuai dengan Standar TIA-942, ruang *server* pada *data center* belum memiliki redundansi kabel *backbone* dan *entrance area* untuk *tier 3*.

Selain itu, pada *data center* Pemerintah Kabupaten Bandung belum memiliki dokumentasi terkait pelabelan rak, kabel, dan perangkat.

Sehingga penelitian ini menghasilkan rancangan *data center* untuk Pemerintah Kabupaten Bandung yang memiliki ruangan pendukung untuk ruang *server* seperti *mechanical & electrical room* yang sebelumnya merupakan ruangan kosong. Selanjutnya, *loading dock & storage room* yang terbentuk dari hasil pemberian sekat pada ruang *server*. Selain itu, ruang kerja yang terdapat di sebelah ruang *server* berubah fungsinya menjadi ruang *operation center*, dan *generator room* yang dibangun di sebelah ruang *mechanical & electrical room* untuk *tier 1* sampai 2. Sedangkan untuk *tier 3* ruang *generator* sudah terpisah dari gedung *data center*, dan *entrance room* pada *tier 1* dan 2 terbentuk dari hasil pemberian sekat pada ruang *operation center*, sedangkan pada *tier 3* terdapat redundansi *entrance room* yang terletak di sebelah *loading dock & storage room*.

Pengaturan tata letak rak menggunakan metode berdasarkan baris sesuai dengan Standar TIA-942 sehingga memungkinkan dilakukannya pengembangan lebih lanjut sesuai Rencana Jangka Panjang Pemerintah Kabupaten Bandung. Kemudian pelabelan rak, perangkat, dan kabel sudah sesuai dengan Standar TIA-942. Rak sudah memiliki label di bagian depan dan di bagian belakang rak yang sesuai dengan baris. Perangkat sudah memiliki label yang sesuai dengan satuan *unit* dalam rak. Kabel sudah memiliki tiga label yang menjelaskan asal perangkat, tujuan perangkat, dan fungsi keterhubungan kabel tersebut. Selanjutnya, ruang *server* pada *data center* sudah memiliki redundansi atau jalur ganda kabel *backbone* dan *entrance area* untuk *tier 3*. Jalur pertama melalui ruang *entrance* di dekat ruang *operation center*, dan jalur kedua melalui ruang *entrance* di dekat ruang *storage & loading dock*. Terkait dokumentasi, perlu adanya penerapan dokumentasi dari pelabelan rak, kabel, perangkat yang sudah diterapkan, agar memudahkan penelusuran dalam melakukan *troubleshooting* dan *maintenance*.



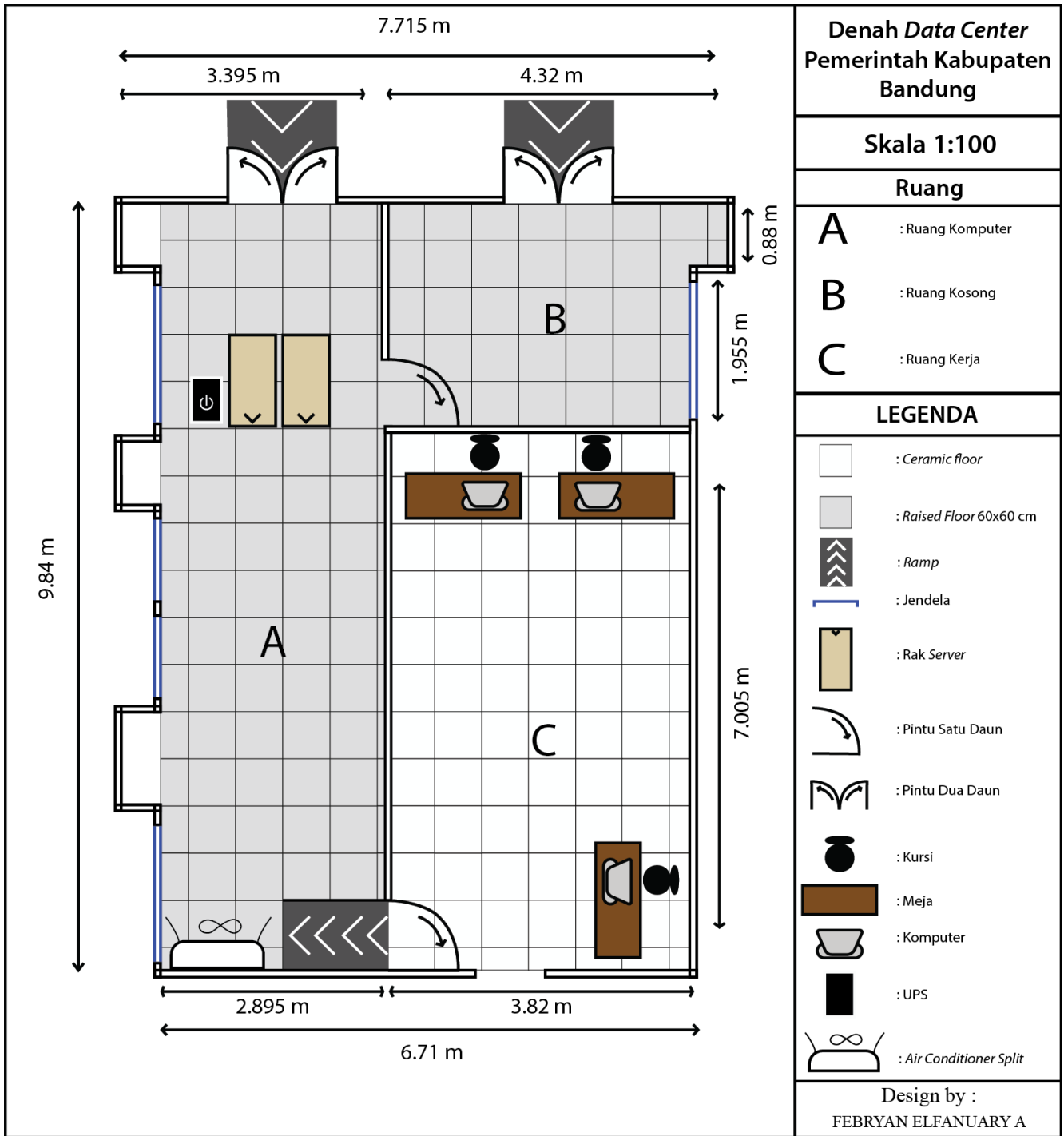
Gambar 9 Pelabelan pada kabel

DAFTAR PUSTAKA

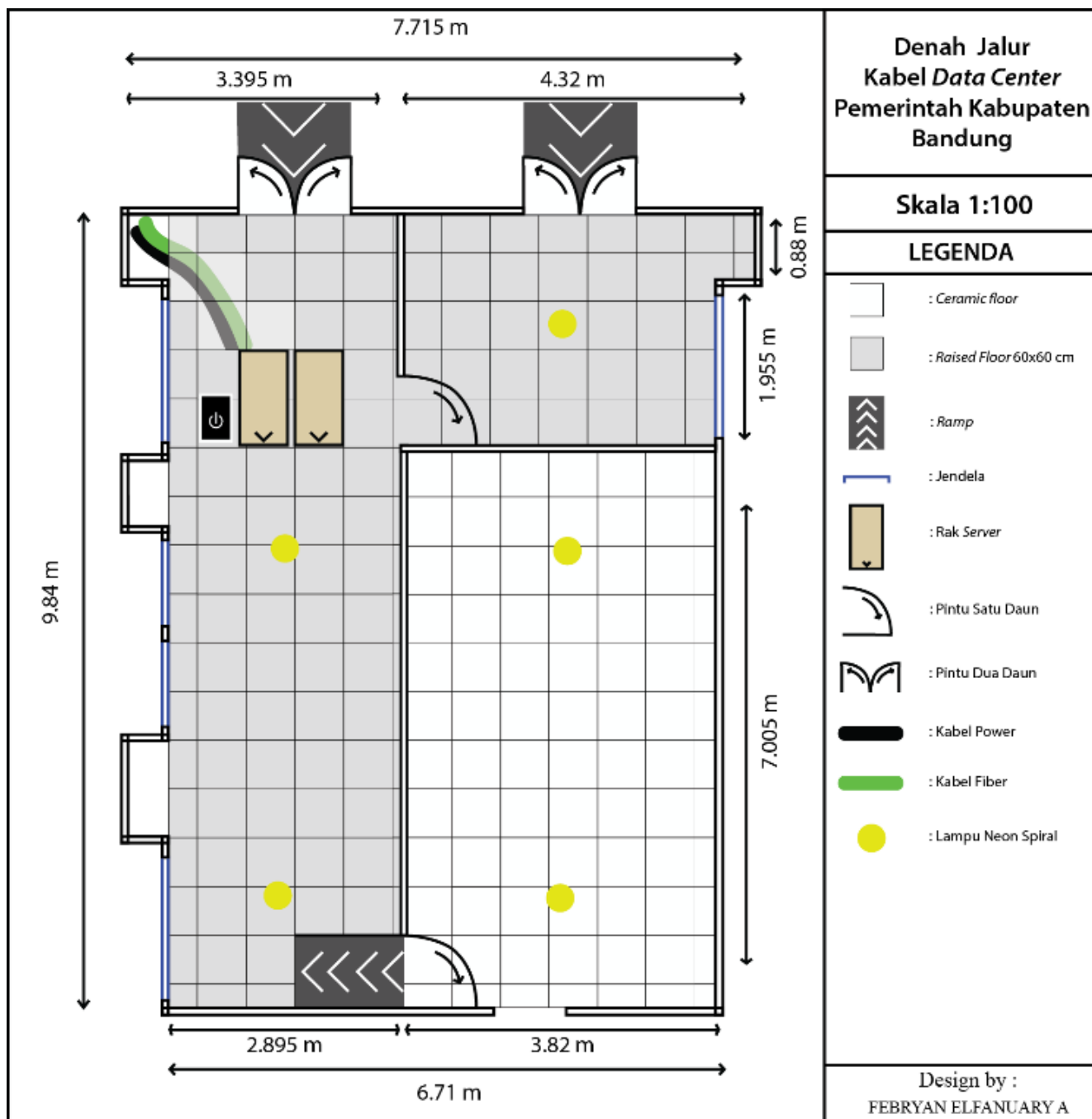
- [1] K. Lee and K. Joshi, "Importance of Globalization in the Information," *Global Information Technology Management*, 2016.
- [2] H. Geng, "Data Centres—Strategic Planning, Design, Construction, And Operations," in *Data Center Handbook*, Palo Alto, California: John Wiley & Sons, Inc, 2015.
- [3] D. S. Dewandaru and A. Bachtiar, "Perancangan Desain Ruang Data Center Menggunakan Standar TIA-942 (Studi Kasus: Puslitbang Jalan Dan Jembatan)," Bandung, 2014.
- [4] Pemerintah Kabupaten Bandung, "Tugas Pokok dan Fungsi DISKOMINFO PEMKAB BANDUNG," April 2017. [Online]. Available: <http://www.bandungkab.go.id/uploads/20170322110352-tupoksi-diskominfo.pdf>. [Accessed 24 Mei 2017].
- [5] *Telecommunication Industry Association, Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers TIA-942-A, Revision of TIA-942* ed., Arlington, Virginia: *Telecommunication Industry Association*, 2012.
- [6] ADC *Telecommunication .Inc*, "TIA-942 Data Center Standards Overview," *White Paper*, 2008.
- [7] C. Hendy, *Secure Operation Data Center menurut TIA-942-A*, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2016.
- [8] *Telecommunications Industry Association, Telecommunications Pathways and Spaces TIA-569-C*, Arlington, Virginia: *Telecommunications Industry Association*, 2012.
- [9] *Uptime Institute, LLC*, "Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology," 2012.
- [10] *S. Binus University, Library Binus University*, 2014. [Online]. Available: <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdok/Bab2/2014-2-00289-SK%20Bab2001.pdf>. [Accessed 30 Mei 2017].
- [11] *Cisco Systems .Inc, Designing Cisco Network Service Architectures, Student Guide* ed., vol. 1, San Jose, California: *Cisco Systems .Inc*, 2007.

LAMPIRAN

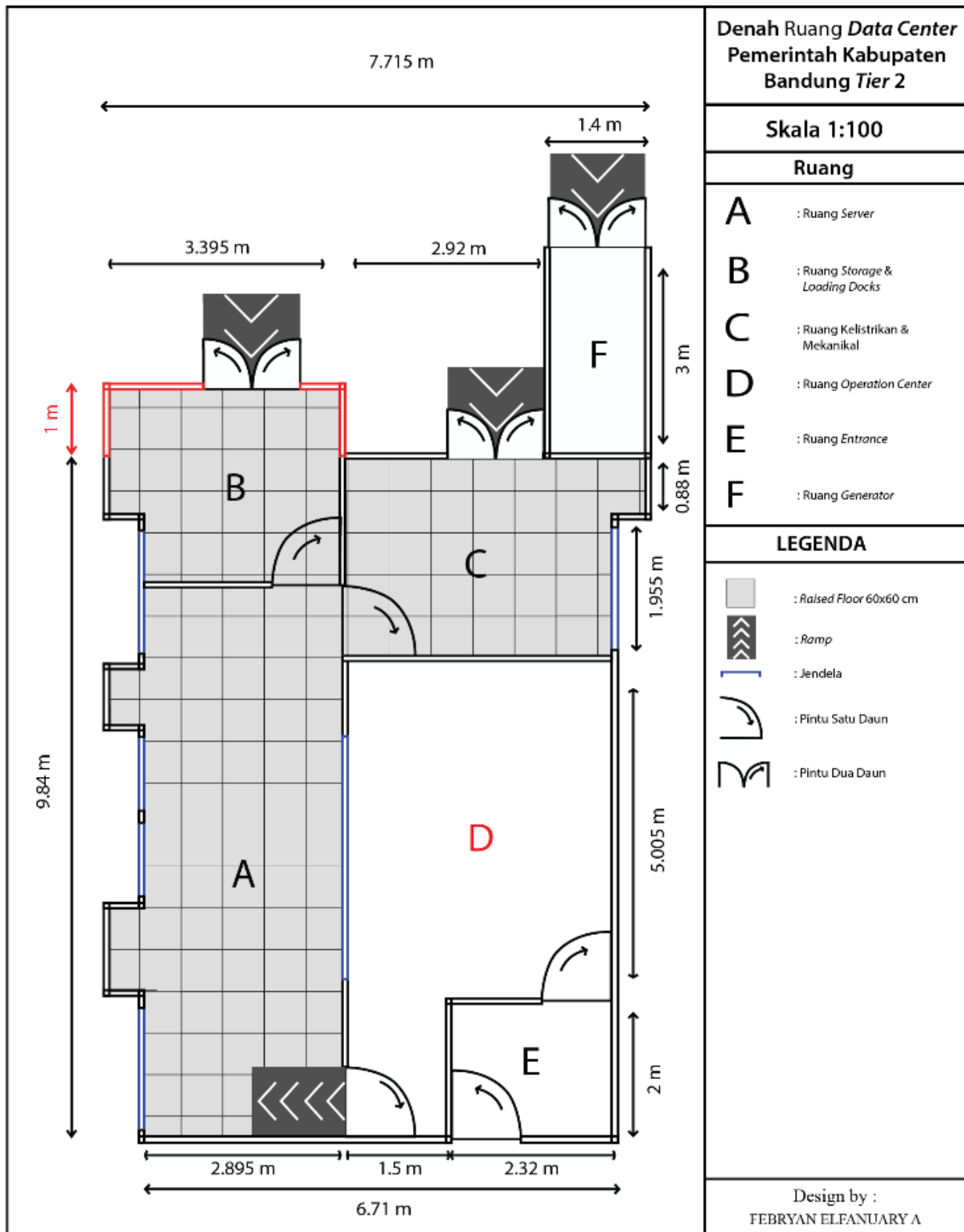
- Lampiran 1 Denah ruangan data center Pemerintah Kabupaten Bandung saat ini
- Lampiran 2 Denah jalur kabel dan lampu pada data center Pemerintah Kabupaten Bandung
- Lampiran 3 Denah ruangan usulan data center Pemerintah Kabupaten Bandung
- Lampiran 4 Usulan denah data center tier 3 Pemerintah Kabupaten Bandung



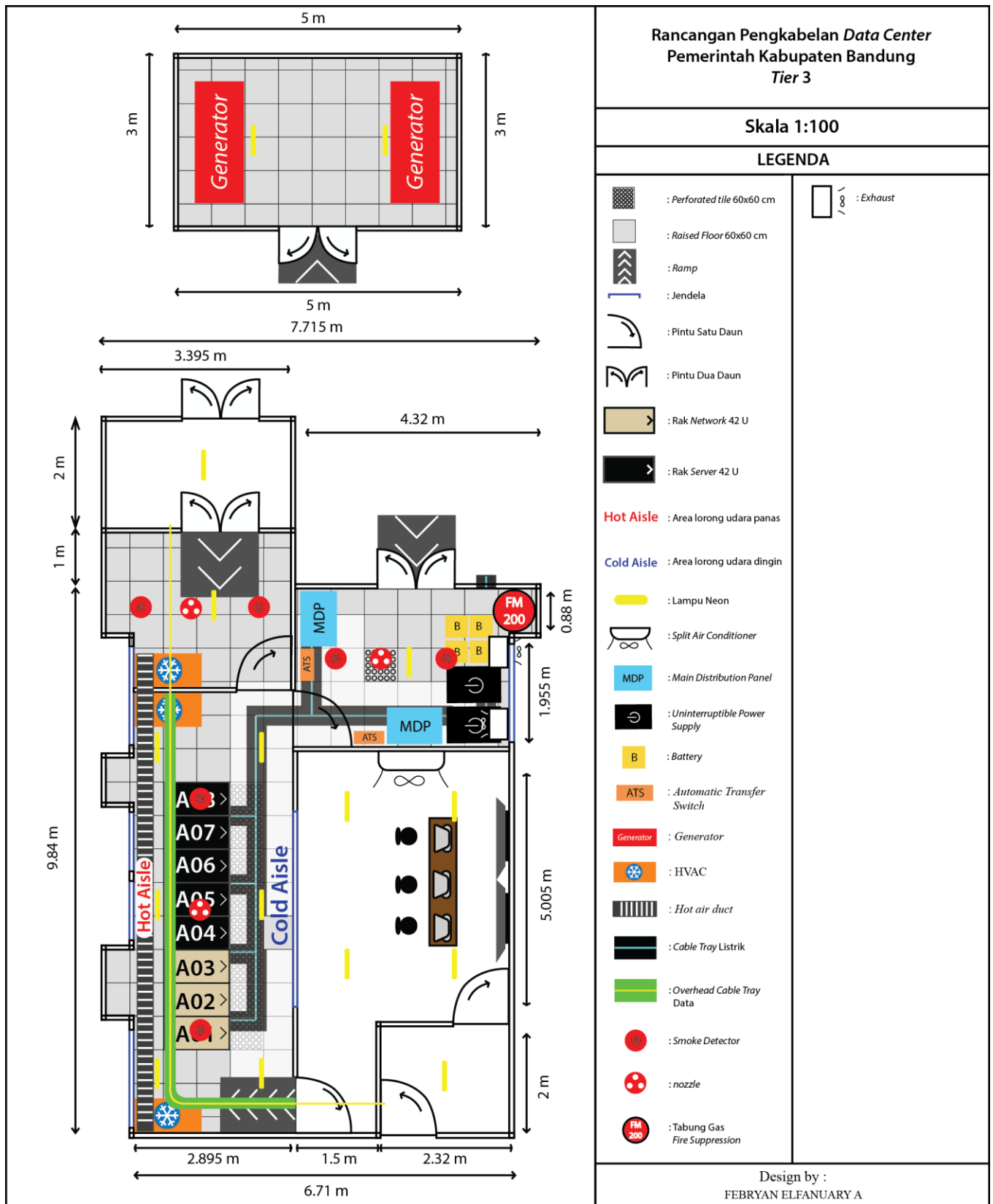
Lampiran 1 Denah ruangan data center Pemerintah Kabupaten Bandung saat ini



Lampiran 2 Denah jalur kabel dan lampu pada data center Pemerintah Kabupaten Bandung



Lampiran 3 Denah ruangan usulan data center Pemerintah Kabupaten Bandung



Lampiran 4 Usulan denah data center tier 3 Pemerintah Kabupaten Bandung