

**ANALISIS DAN PERANCANGAN *NETWORK STRUCTURE*  
BERDASARKAN STANDAR TIA-942 MENGGUNAKAN METODE PPDIOO  
LIFE-CYCLE APPROACH PADA *DATA CENTER* DI PEMERINTAHAN  
KABUPATEN BANDUNG BARAT**

**JOURNAL WRITING FORMAT FOR FINAL  
PROJECT TELKOM UNIVERSITY**

Rizky Pratama<sup>1</sup>, Avon Budiono<sup>2</sup>, Ahmad Almaarif<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>1</sup>rizkyprat@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>avonbudiono@telkomuniversity.ac.id

<sup>3</sup>ahmadalmaarif@telkomuniversity.ac.id

---

**Abstrak**

Sebagai pusat informasi di Kabupaten Bandung Barat, Diskominfo tentunya membutuhkan data center yang memadai dan sesuai standar agar dapat menunjang tugas yang dibebankan kepadanya secara optimal. Dari wawancara yang dilakukan dengan pihak Diskominfo Kabupaten Bandung Barat, saat ini kondisi data center pada Kabupaten Bandung Barat belum menerapkan standar apapun pada data centernya, dan juga data centernya belum memiliki jalur backup yang diperlukan jika suatu waktu jalur utama mengalami gangguan atau down. Data center Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat belum memiliki topologi yang jelas. Padahal dengan berpatokan pada diagram topologi maka proses troubleshooting menjadi cepat dan Efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan memberikan rekomendasi tentang pembangunan network structure pada data center Kabupaten Bandung Barat. Penelitian ini mengacu pada standar TIA-942 dengan menggunakan pedoman metode life-cycle approach. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung di lapangan. Berdasarkan hal yang sudah disebutkan diatas, maka hasil dari penelitian ini adalah rancangan dan analisis network structure dan racking system data center tier-II pada Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat berdasarkan standar TIA-942 dengan metoder PPDIOO Life-Cycle Approach.

**Kata kunci :** TIA-942, *Network Structure*, *Data Center*, *PPDIOO Life-Cycle Approach*

---

**Abstract**

As an information center in West Bandung District, Diskominfo certainly requires an adequate and appropriate data center in order to optimally support the tasks assigned to it. From interviews conducted with the West Bandung District Diskominfo, currently the condition of the data center in West Bandung District has not applied any standards to the data center, and also the data center does not yet have the backup path needed if at one time the main line is interrupted or down. West Bandung District Government data center does not have a clear topology. Even though based on the topology diagram, the troubleshooting process is fast and efficient. This study aims to analyze and provide recommendations about the construction of network structure in West Bandung Regency data center. This study refers to the TIA-942 standard by using the life-cycle approach method guidelines. Data collection techniques are done by direct observation in the field. Based on the things mentioned above, the results of this study are the design and analysis of tier-II network structure and racking data center systems in West Bandung Regency Government based on the TIA-942 standard with PPDIOO Life-Cycle Approach method.

**Keywords:** TIA-942, *Network Structure*, *Data Center*, *PPDIOO Life-Cycle Approach*

---

**1. Pendahuluan**

Data Center adalah suatu fasilitas yang digunakan untuk menempatkan sistem komputer dan komponen-komponen terkaitnya, seperti sistem telekomunikasi dan penyimpanan data. Fasilitas ini biasanya mencakup juga catu daya redundan atau cadangan, koneksi komunikasi data redundan, pengontrol lingkungan (mis. AC, ventilasi) (Diskominfo Kota Bogor, 2014). Organisasi semakin mengandalkan aplikasi komputasi mereka untuk mendukung interaksi pelanggan dan alur kerja global antar dan intra-organisasi (Jerome Rolia, etal, 2000). Efektivitas organisasi dan loyalitas pelanggan memerlukan perilaku aplikasi yang aman, berkelanjutan, dan responsif. Fitur aplikasi yang berkembang pesat, beban kerja, dan teknologi infrastruktur membuat pengelolaan aplikasi dan infrastruktur pendukungnya menjadi tantangan yang signifikan. Salah satu pendekatan untuk menangani masalah tersebut adalah melakukan *outsourcing hosting* aplikasi penting ke Data Center (Jerome Rolia, etal, 2000). Penelitian akan dilakukan terhadap kondisi eksisting *network structure* di *data center* Kabupaten Bandung Barat berdasarkan standar TIA-942 Tier 2. Sebagai pusat informasi di Kabupaten Bandung Barat, Diskominfo tentunya membutuhkan data center yang memadai dan sesuai standar agar dapat menunjang tugas yang dibebankan kepadanya secara optimal. Dari wawancara yang dilakukan dengan pihak Diskominfo Kabupaten Bandung Barat, saat ini kondisi data center pada Kabupaten Bandung Barat belum menerapkan

standar apapun pada data centernya, dan juga data centernya belum memiliki jalur backup yang diperlukan jika suatu waktu jalur utama mengalami gangguan atau down. Data center Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat belum memiliki topologi yang jelas. Padahal dengan berpatokan pada diagram topologi maka proses troubleshooting menjadi cepat dan Efisien. Penelitian akan dilakukan terhadap kondisi eksisting network structure di data center Kabupaten Bandung Barat berdasarkan standar TIA-942 Tier 2. Berdasarkan hal tersebut, maka hasil dari penelitian ini adalah rancangan dan analisis network structure dan racking system data center tier-II pada Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat berdasarkan standar TIA-942 dengan metoder PPDIIO Life-Cycle Approach.

## 2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

### 2.1 Definisi Data Center

Data Center adalah Data Center adalah repositori terpusat, baik fisik maupun virtual, untuk manajemen penyebaran penyimpanan data dan informasi berkaitan dengan yang dikelola sesuai dengan keperluan atau kepentingan suatu organisasi atau perusahaan (TIA-942).

### 2.2 Tier-II

Data center tier II disebut juga dengan *redundant site infrastructure capacity components* memiliki struktur lebih *advanced* dari *data center tier 1*, *data center tier II* ini mengandalkan sebuah jalur sumber daya untuk melayani *server*, jaringan, dan system pendingin. Pada *data center tier II* juga diperlukan generator yang mampu melayani data center selama 12 jam dan tidak perlu mematikan system saat mengganti komponennya. Tetapi data center tier II ini perlu mematikan system jika terdapat gangguan atau maintenance dalam 3 tahun. Mengenai ketersediannya, data center tier II memiliki ketersediaan 99.741% atau dalam satu tahun diperkirakan down maksimum 22 jam.

### 2.3 Quality of Services

*Quality of Service* (QoS) adalah suatu kemampuan dalam jaringan untuk dapat menyediakan layanan yang lebih baik untuk lalu lintas jaringan yang dipilih. Tujuan dari QoS adalah memberikan prioritas keandalan terutama pada pengiriman aplikasi, bandwidth pengontrolan pada filter serta pengurangan packet loss (Vegesna, 2001). Parameter dalam penghitungan QoS (Pratiwi, Isnawati, & Hikmatturokhman, 2012) adalah sebagai berikut:

#### 1. Throughput

Throughput adalah kecepatan pengiriman data efektif dalam satuan bps. Throughput data artinya jumlah total kedatangan *packet* yang berhasil diamati pada *destination* dalam jang waktu tertentu oleh durasi jangka waktu pengiriman tersebut

$$\text{Throughput} = \text{Paket yang dikirim} / \text{waktu pengiriman data}$$

#### 2. Jitter

*Jitter* adalah variasi *delay* antar paket yang diakibatkan oleh panjang antrian dalam suatu pengolahan data. Semakin besar *total traffic* atau nilai variasi delay dalam suatu jaringan akan berakibat pada semakin besar peluang tabrakan antar paket data, yang akan menyebabkan nilai jitter semakin besar dan mengakibatkan pada turunnya nilai QoS.

Tabel 1 Kategori Jitter

Kategori Degradasi	Puncak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Buruk	125 s/d 225 ms

#### 3. Packet Loss

*Packet loss* adalah sebuah parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Hal ini dapat disebabkan karena terjadinya tabrakan data karena pengiriman data secara bersamaan ke satu tujuan (*collision*) dan perlambatan pada jalur paket data karena beban yang banyak sehingga mengakibatkan performansi menurun (*congestion*) pada jaringan.

$$\text{Packet Loss} = (\text{Packet yang dikirim} - \text{Packet yang diterima}) / \text{Packet yang dikirim} \times 100\%$$

#### 4. Packet Delay

*Packet Delay* atau *latency* adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi jarak, media fisik, congestion, atau waktu proses yang lama. Nilai *delay* dapat diketahui dengan cara menghitung total waktu yang diperlukan dibagi dengan total paket yang diterima.

$$\text{Delay} = \text{Total Waktu} / \text{Total paket yang diterima}$$

Tabel 2 Kategori Delay

Kategori	Waktu (ms)
Baik	0 – 150 ms
Cukup	150 – 300 ms
Buruk	> 300 ms

### 2.4 Graphical Network Simulator 3

GNS3 (Graphical Network Simulator) adalah sebuah software simulator yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi sebuah jaringan yang kompleks. GNS3 dapat digunakan tanpa harus menggunakan perangkat nyata seperti router atau switch. GNS3 dapat berjalan melalui multiplatform seperti Windows, Ubuntu dan MAC OS serta mendukung penggunaan perangkat jaringan dari beberapa *vendor* seperti Cisco, Mikrotik, dan Juniper (Fathinuddin, 2014). GNS3 menggunakan beberapa komponen simulator untuk menjalankan system operasi yang sama seperti pada jaringan komputer yang nyata diantaranya:

1. Dynamips  
Merupakan software yang berfungsi untuk melakukan simulasi terhadap Cisco IOS router seri 1700, 2100, 3600, 3700, dan 7200. Dynamips berbasis *Command Line Interfaces* (CLI) dan tidak memiliki tampilan berbasis *Graphical User Interfaces* (GUI).
2. Dynagen  
Dynagen merupakan program *front-end* yang berguna untuk menyederhanakan konfigurasi dynamips menjadi lebih mudah untuk dijalankan.
3. VPCS  
Virtual PC Simulator (VPCS) adalah sebuah emulator PC pada GNS3.

### 2.5 Telecommunication Standard for Data Center (TIA-942)

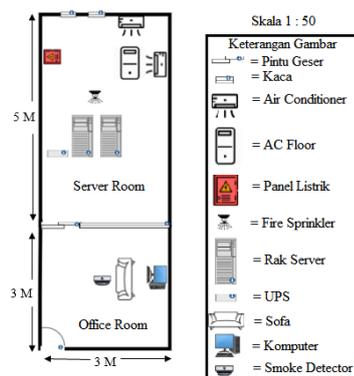
*Telecommunications Industry Association* (TIA-942) adalah standar nasional Amerika yang mengatur dan menentukan persyaratan minimum dalam membangun infrastruktur telekomunikasi dari data center dan ruang komputer termasuk data dcenter yang dimiliki oleh suatu perusahaan maupun suatu data center yang digunakan oleh lebih dari satu perusahaan. Topologi yang diusulkan dalam standar ini dimaksudkan untuk dapat diterapkan di berbagai ukuran dari data center (*Telecommunication Industry Association*, 2012). Dalam TIA-942 membahas prosedur-prosedur mengenai : (1) *Network architecture*, (2) *Electrical design*, (3) *File storage, backup and archiving*, (4) *System redundancy*, (5) *Network access control and security*, (6) *Database management*, (7) *Web hosting*, (8) *Application Hosting*, (9) *Content distribution*, (10) *Environmental control*, (11) *Protection against physical hazards*, (12) *Power management* (*Telecommunication Industry Association*, 2012).

## 3. Pembahasan

### 3.1. Denah Ruang Saati Ini

*Data Center* pada Diskominfotik Pemerintah Kabupaten Bandung Barat terdiri dari satu ruangan, dimana dalam ruangan *data center* tersebut terdapat beberapa bagian ruangan yang memiliki kegunaan dan fungsinya masing-masing.

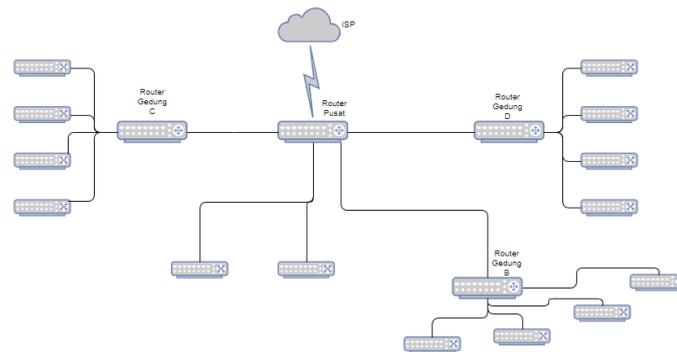
Dibawah ini merupakan denah ruangan *data center* yang dimiliki oleh Diskominfotik Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat



Gambar 1 Denah Eksisting

### 3.2. Desain Jaringan Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat Saati Ini

Berikut ini merupakan gambar topologi dari jaringan Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat saat ini.



Gambar 2 Topologi Eksisting

Berikut adalah rincian pengujian yang dilakukan pada jaringan saat ini pada Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung Barat.

Tabel 3 Skenario

No	Rincian	Deskripsi
1.	Waktu Sibuk	08.00-11.00 dan 13.00-16.00
2.	Waktu Senggang	11.00-13.00 dan 16.00-08.00
3.	Pengujian	QoS ( <i>Quality of Service</i> )
4.	Parameter Pengujian	<i>Delay, Throughput, dan Packet Loss</i>
5.	Simulasi Pengujian	<i>Video Streaming</i>

### 3.3. Analisa Data Center Diskominfo Kabupaten Bandung Barat

Analisis kondisi jaringan saat ini pada *data center* Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung Barat dapat dilihat dari beberapa parameter yaitu *Quality of Service* (Cade & Roberts, 2002).

#### 1. *Quality of Service*

Sebuah jaringan harus mempunyai prioritas *service* yang berjalan sehingga dapat memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh penggunanya. QoS didesain agar pengguna mendapatkan performa yang sesuai dengan kebutuhan untuk menjalankan aplikasi pada jaringan. Pada penelitian ini terdapat 3 parameter yang digunakan sebagai tolak ukur yaitu *throughput, delay, dan packet loss*.

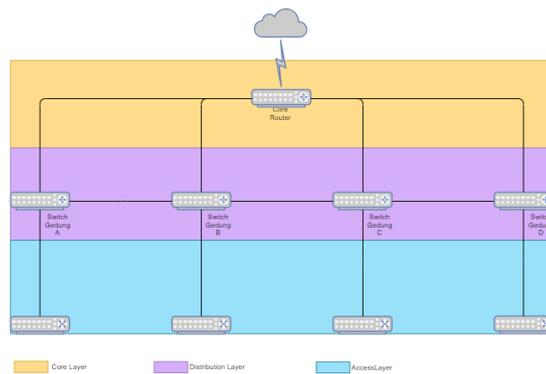
Tabel 4 Hasil Pengujian

Hasil Pengujian Jaringan Saat ini			
Waktu Sibuk	<i>Throughput</i> (kbps)	<i>Packet loss</i> (%)	<i>Delay</i> (s)
Rata-rata	90.53 kbps	0.022 %	0.014 s
Waktu Senggang			
Rata-rata	66.56 kbps	0.026 %	0.02 s

Waktu *delay* setara dengan menurut rekomendasi dari ITU-T waktu tersebut masih masuk dalam kategori baik. Parameter 0-150 ms dikategorikan bagus sehingga dapat diterima oleh banyak pengguna aplikasi. Nilai *packet loss* rata-rata dari hasil simulasi jaringan kurang lebih termasuk dalam kategori bagus. Menurut TIPHON, dikategorikan bagus jika nilai mencapai 0,1 % - 3 %. Hasil tersebut membuktikan bahwa jaringan pada *data center* Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung Barat sudah dalam kategori baik secara umum. Namun masih membutuhkan kebijakan agar kebutuh *bandwidth* sesuai dengan kegunaan *data center* yang melayani akses dari banyak SKPD.

### 3.4. Desain Jaringan Usulan

Bagian ini merupakan tahap desain dari metode PPDIOO *Network Life-Cycle*. Pada perancangan desain jaringan usulan ini akan dirancang menggunakan *Cisco Three Layered Hierarchical Model* yang terdiri dari *core layer, distribution layer dan access layer*. Manfaat menggunakan konsep model tersebut adalah untuk membagi perangkat jaringan sesuai dengan fungsinya pada tiap-tiap *layer*. Berikut ini adalah rancangan topologi usulan berdasarkan kondisi jaringan saat ini pada *data center* Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 3 Topologi Usulan

Tabel 5 Hasil Pengujian Eksisting Waktu Senggang

Hasil Pengujian Jaringan Waktu Senggang		
Parameter	Jaringan Saat Ini	Jaringan Usulan
Throughput (Kbps)	66.56 kbps	75.35 kbps
Delay (s)	0.02 s	0.017 s
Packet Loss (%)	0.026 %	0.049 %

Tabel 6 Hasil Pengujian Eksisting Waktu Sibuk

Hasil Pengujian Jaringan Waktu Sibuk		
Parameter	Jaringan Saat Ini	Jaringan Usulan
Throughput (Kbps)	90.53 kbps	72.96 kbps
Delay (s)	0.014 s	0.018 s
Packet Loss (%)	0.022 %	0.012 %

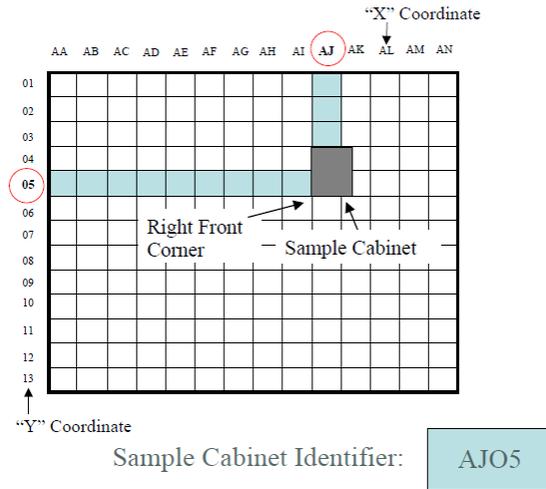
Topologi jaringan usulan Diskominfotik Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat mengacu pada parameter *Quality of Service*.

1. *Quality of Service*

Hasil pengujian pada topologi jaringan usulan dapat memenuhi standar waktu *delay* yang ditetapkan oleh ITU-T dengan hasil yang bagus sedangkan *packet loss* yang dihasilkan masuk dalam kategori baik menurut standar TIPHON. Dapat disimpulkan berdasarkan hasil pengujian topologi jaringan usulan ini memiliki *Quality of Service* yang baik.

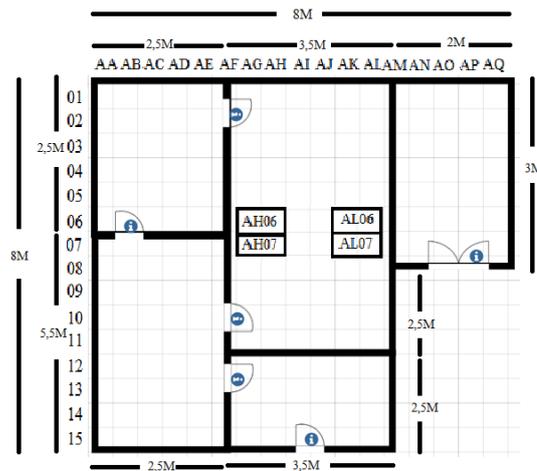
3.5. Usulan Pelabelan Rak

Dalam usulan pelabelan rak ini menggunakan metode berdasarkan grid. Dalam pelabelan dengan metode *grid* ini ruangan data center dibagi menjadi dua yaitu koordinat X dan Koordinat Y. Koordinat X digunakan untuk menempatkan label huruf dari sisi kiri ke sisi kanan dimulai dari huruf alphabet paling awal yaitu A dan berganti setiap 1 lantai *raised floor*, sedangkan koorinat Y digunakan menempatkan label berupa angka dimulai dari sisi paling atas ke sisi paling bawah dari angka paling pertama yaitu 1 dan berganti setiap 1 lantai *raised floor*. Pelabelan rak ini diatur secara lengkap dalam Standar TIA-606-B.



Gambar 4 Metode Grid

Berdasarkan pengaturan rak dengan metode *grid* diatas, usulan untuk pelabelan rak pada *data center* diskominfotik dengan metode *grid* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5 Topologi Usulan dengan Metode Grid

Adapun usulan daftar pelabelan rak seperti tabel dibawah ini

Tabel 7 Pelabelan Rak Usulan

No	Label Rak	Jenis Rak
1	AH06	Network
2	AH07	Server
3	AL06	Server
4	AL07	Server

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam Analisis dan Perancangan *Network Structure Data Center Tier-II* di Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat Berdasarkan Standar TIA-942 dengan *PPDIOO Life-Cycle Approach*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil identifikasi jaringan saat ini pada *data center* Diskominfotik Pemerintahan Kabupaten Bandung Barat:
  - a. Topologi pada *data center* menggunakan topologi star dimana tidak memiliki *layer* sesia dengan standar *Cisco Three-Layered Hierarchical Model*
  - b. Konektivitas jaringan pada *data center* masih menerapkan *single link* sehingga jika terjadi gangguan pada suatu *link* akan mengakibatkan gangguan komunikasi pada jaringan tersebut.
  - c. Hasil pengujian topologi jaringan saat ini menghasilkan nilai:
    - *Throughput* pada waktu seenggang 90.53 Kbps sebesar sedangkat pada waktu sibuk sebesar 66.56 Kbps.

- *Packet loss* pada waktu sepi sebanyak 0.022 % sedangkan pada waktu sibuk sebanyak 0.026 %.
  - *Delay* pada waktu sepi 0.014 s sedangkan pada waktu sibuk 0.02 s.
  - d. Pengaturan pada arak belum sesuai dengan standar TIA-942 sehingga akan menghambat jika dilakukan pengembangan di waktu yang akan datang.
  - e. Penerapan label pada bagian depan dan belakang rak serta perangkat yang ada di dalam rak belum dilakukan sehingga belum memenuhi standar TIA-942.
  - f. Diskominfo Kabupaten Bandung Barat belum memiliki dokumentasi pelabelan terkait rak dan perangkat yang dimiliki,
2. Hasil dari analisis dan perancangan *network structure* pada *data center* Diskominfo Kabupaten Bandung Barat dengan standar TIA-942 Tier 2 adalah:
- a. Topologi pada *data center* Diskominfo Kabupaten Bandung Barat berdasarkan *Cisco Three-Layered Hierarchical Model* agar akses jaringan lebih terpusat dan lebih mudah untuk di *manage*.
  - b. Konektivitas jaringan pada *data center* sudah menerapkan *redundant link* pada *distribution layer* sehingga pada saat terjadi gangguan pada satu *link* akses jaringan masih dapat berjalan karena terdapat jalur cadangan.
  - c. Hasil pengujian topologi jaringan usulan jika dibandingkan dengan jaringan saat ini menghasilkan nilai yaitu:
    - *Throughput* pada waktu sibuk mengalami penurunan dari 90.53 Kbps menjadi 72.90 Kbps sedangkan pada waktu sepi mengalami kenaikan dari 66.56 Kbps menjadi 76.31 Kbps.
    - *Packet loss* yang dihasilkan pada waktu sibuk mengalami penurunan dari 0.022 % menjadi 0.012 % sedangkan pada waktu sepi mengalami kenaikan dari 0.026% menjadi 0.28%.
    - *Delay* yang dihasilkan pada waktu sibuk mengalami kenaikan dari 0.014 s menjadi 0.018 s sedangkan pada waktu sepi mengalami penurunan dari 0.02 s menjadi 0.017 s.
  - d. Topologi jaringan usulan mempunyai tingkat *availability* lebih baik dari jaringan saat ini karena *packet loss* dan *delay* mengalami penurunan yang berarti *packet* lebih cepat sampai ke tujuan dan jumlah *packet* yang hilang selama pengiriman jumlahnya berkurang.
  - e. Pengaturan tata letak rak pada *data center* menggunakan metode *grid* sesuai dengan standar TIA-942 sehingga mendukung untuk dikembangkan di waktu yang akan datang sesuai dengan rencana jangka panjang Pemerintah Kabupaten Bandung Barat.
  - f. Pada sisi depan dan belakang rak sudah memiliki label sesuai dengan *grid*.

#### Daftar Pustaka:

- [1] Bullock, M., & CIO. (2009). Data Center Definition and Solutions.
- [2] Dewannanta, D. (2007). Perancangan Jaringan Komputer-Data Center.
- [3] Diskominfo, B. B. (2018). Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik. Diambil kembali dari <http://bandungbaratkab.go.id/profile/dinas-komunikasi-informatika-dan-statistik>
- [4] Semperboni, F. (2009). Daily Reporting on Cisco Technology. Diambil kembali dari <https://www.ciscozine.com/the-ppdioo-network-lifecycle/>
- [5] Telecommunication Industry Assosiation. (2005). Telecommunication Industry Assosiation. TIA-942 Standard.
- [6] Telecommunication Industry Assosiation Standard. (2012). Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers.
- [7] Uptime Institute. (2009). Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology.
- [8] Yulianti, D. E., & Nanda, H. B. (2008). Best Practice Perancangan Fasilitas Data Center.
- [9] Rahardjo, B. 2008. *Pola Akses Internet Yang Bursty*. [Online] Available at: <http://rahard.wordpress.com/2011/04/04/pola-akses-internet-yang-bursty/> [Accessed 3 March 2011].