

DESAIN DAN ANALISA INFRASTRUKTUR JARINGAN WIRELESS DI PDII-LIPI JAKARTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC)

DESIGN AND ANALYSIS OF INFRASTRUCTURE WIRELESS NETWORK IN PDII-LIPI JAKARTA USING NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC)

Okta Puspita Dwi Anggorowati¹, M. Teguh Kurniawan², Umar Yunan K.S.H³

^{1,2,3}Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
Jalan Telekomunikasi No. 1 Terusan Buah Batu Bandung

¹anggoro1310@gmail.com, ²mtk@telkomuniversity.ac.id, ³umaryunan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Suatu perusahaan atau organisasi harus mempunyai infrastruktur jaringan untuk mendukung fasilitas internet, dan sekarang ini banyak yang menggunakan *mobile device*, oleh karena itu teknologi jaringan *wireless* dianggap tepat sebagai infrastruktur jaringan dalam perusahaan. Jaringan *wireless* adalah jaringan yang menggunakan gelombang radio atau elektromagnetik sebagai media transmisinya.

Pada penelitian ini perancangan jaringan *wireless* mengambil objek di Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PDII-LIPI) dengan menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Metode ini berguna dalam mengembangkan infrastruktur jaringan *wireless* dan dapat memantau kinerja jaringan yang ada di PDII-LIPI.

Analisis dan pengujian jaringan *wireless* dilakukan dengan simulasi prototipe jaringan *wireless* usulan dan mengukur sebaran sinyal *access point* pada lokasi yang telah ditentukan. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan desain dengan pengukuran dan analisa jaringan usulan yang akan memperbaiki kekurangan dari kondisi jaringan eksisting di PDII-LIPI.

Kata Kunci : Jaringan *wireless*, NDLC, Infrastruktur jaringan, *Access point*.

Abstract

A company or organization must have the network infrastructure to support internet facility, and today many are using mobile devices, therefore considered appropriate wireless network technology as the network infrastructure in the enterprise. Wireless network is a network that uses radio or electromagnetic waves as the transmission medium.

In this study, the design of wireless network take the object at Pusat Dokumentasi dan Informasi ilmiah – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PDII-LIPI) by using Network Development Life Cycle (NDLC) method. This method is usefull in developing wiewless network infrasturcture and can monitor network performance in PDII-LIPI.

Analysis and testing wireless network is done by simulating the suggestion wireless network prototype and measure the access point signal distribution at predetimed locations. Result from this study is a draft design with measurement and analysis of the proposed network which will improve the shortcomings of the existing network conditions in PDII-LIPI.

Keywords : *Wireless networks*, NDLC, Network infrastructure, *Access point*.

1. Pendahuluan

Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan internet oleh karena itu suatu perusahaan atau organisasi harus mempunyai infrastruktur jaringan untuk mendukung fasilitas internet. Selain itu karena sekarang ini banyak yang menggunakan *mobile device*, maka teknologi jaringan *wireless* dianggap tepat sebagai sebuah infrastruktur jaringan dalam perusahaan.

Pada PDII-LIPI sebelumnya sudah terdapat jaringan yang digunakan untuk mendukung beberapa kegiatan di PDII-LIPI. Namun, terdapat beberapa keluhan yang dikeluhkan pegawai. Keluhan tersebut adalah sulitnya pegawai PDII-LIPI untuk mengakses jaringan *wireless* karena sinyal dari *access point* yang tidak maksimal. Setelah mengetahui keluhan di PDII-LIPI dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang dialami oleh PDII-LIPI adalah tidak meratanya sebaran sinyal yang dihasilkan oleh *access point*. Tata letak dari *access point* yang yang tidak teratur mengakibatkan sebaran sinyal tidak merata.

Dalam penelitian ini akan dilakukan perbaikan di jaringan *wireless* LAN (WLAN) PDII-LIPI. Dengan melakukan tata letak ulang *access point* di PDII-LIPI dan melakukan pengujian jaringan guna mengetahui *performance* dari jaringan. Penggunaan WLAN sebagai rancangan infrastruktur jaringan bertujuan agar dapat mempermudah karyawan dalam akses ke jaringan karena kebanyakan dari karyawan menggunakan *mobile device*-nya untuk mengakses jaringan. Dalam membangun jaringan WLAN digunakan metode NDLC agar dapat memaksimalkan fungsi perangkat-perangkat yang nantinya akan digunakan.

2. Landasan Teori dan Metodologi

2.1 WLAN

Wireless LAN (WLAN) adalah jaringan yang mengirimkan sinyal menggunakan frekuensi radio sebagai media transmisi^[1]. Media transmisi radiasi elektromagnetik dipancarkan melalui udara terbuka berupa gelombang mikro, sistem satelit, gelombang radio untuk seluler, *infrared*, dan sistem sinar laser. Perangkat yang digunakan untuk arsitektur WLAN secara fisik adalah *Access Point* (AP), *Network Interface Card* (NIC).

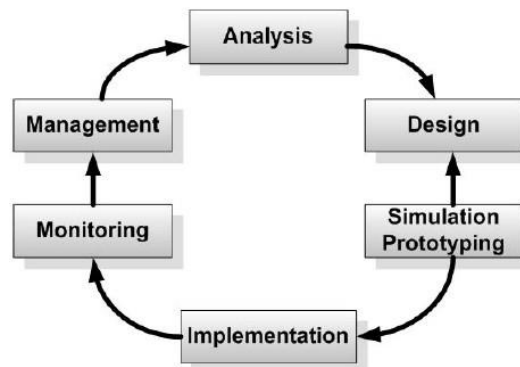
2.2 QoS

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu service. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu *service*^[2]. Parameter dari QoS terdiri dari^[3]:

1. *Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps.
2. *Delay (Latency)* adalah waktu yang dibutuhkan paket untuk mencapai tujuan karena adanya antrian, atau mengambil rute yang lain.
3. *Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang

2.3 NDLC

Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan suatu metode yang digunakan dalam mengembangkan atau merancang jaringan infrastruktur yang memungkinkan terjadinya pemantauan jaringan untuk mengetahui statistik dan kinerja jaringan^[4]



Gambar 2. 1 NDLC

Tahapan pada *Network Development Life Cycle* (NDLC)^[5]:

1. Tahap *Analysis*
Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan user, dan analisa topologi atau jaringan yang sudah ada saat ini.
2. Tahap *Design*
Tahap desain ini akan membuat gambar desain topologi jaringan yang akan dibangun. Desain bisa berupa *design structure topology*, *design access data*, desain tata layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang proyek yang akan dibangun.
3. Tahap *Simulation Prototype*
Pada tahap ini beberapa *network engineer* akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan *tools* khusus di bidang *network* seperti BOSON, Packet Tracer, NETSIM, dan sebagainya.
4. Tahap *Implementation*
Dalam tahap implementasi *network engineer* akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di desain sebelumnya.
5. Tahap *Monitoring*
Tahapan *monitoring* merupakan tahapan yang penting agar jaringan dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan dari *user* pada tahap awal analisis
6. Tahap *Management*
Pada tahap ini suatu kebijakan perlu dibuat untuk membuat atau mengatur agar sistem yang telah dibangun dapat berjalan dengan baik dan dapat berlangsung lama.

2.4 Metodologi

Dalam merancang jaringan *wireless* di PDII-LIPI Jakarta terdapat tiga fase yang dilakukan. Pada fase pertama inputan terdiri atas kondisi eksisting jaringan dan data seputar penelitian. Inputan ini digunakan untuk mendefinisikan bagaimana kondisi eksisting jaringan.

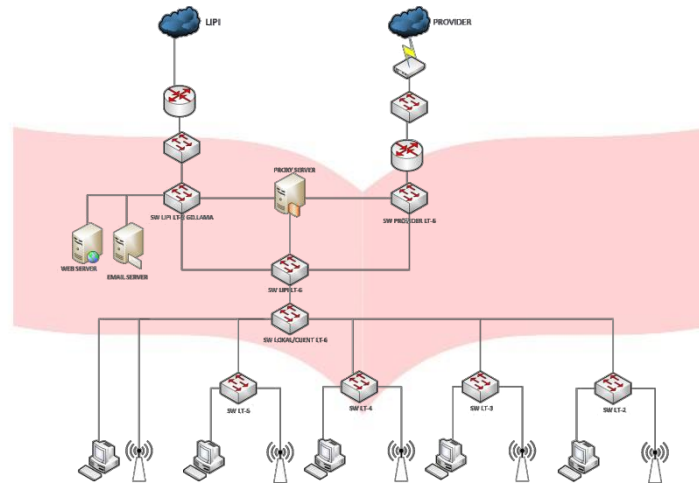
Fase kedua dimulai dengan menerapkan metode NDLC. Dalam penelitian ini tahapan pada NDLC hanya dilakukan sampai tahap simulasi prototipe. Hal pertama yang dilakukan menganalisis kondisi jaringan eksisting

untuk mengetahui bagian mana yang dapat diperbaharui atau dikembangkan. Setelah itu yang dilakukan adalah merancang jaringan baru, yang nantinya akan dihasilkan sebuah prototipe rancangan jaringan baru. Kemudian sebelum masuk simulasi, prototipe jaringan baru dianalisis guna mengetahui apakah sudah sesuai dengan standar dan kebutuhan PDII-LIPI.

Fase ketiga adalah hasil atau keluaran dari fase-fase yang sudah dilakukan sebelumnya. Output dari penelitian ini adalah rancangan jaringan *wireless* usulan yang sebelumnya sudah di uji coba pada tahap simulasi prototipe.

3. Analisa Kondisi Eksisting

3.1 Topologi Jaringan Eksisting



Gambar 3. 1 Topologi Jaringan Eksisting

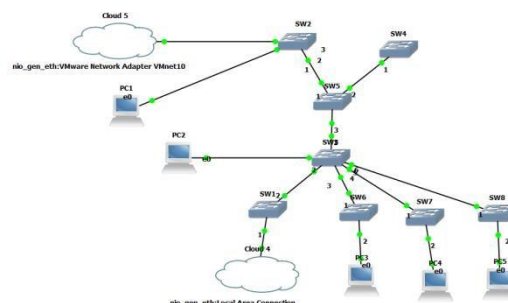
Topologi yang digunakan oleh PDII-LIPI sudah menggambarkan model Cisco *Three-Layered Hierarchical Model*. Pada lapisan *Core* digambarkan bahwa PDII-LIPI mendapatkan jaringan *internet* dari LIPI dan *provider*. Lapisan *Distribution* digambarkan dengan perangkat switch yang mendistribusikan jaringan ke setiap bagian di gedung PDII-LIPI. Untuk lapisan *Access* digambarkan dengan switch yang digunakan untuk menghubungkan jaringan ke *user* PDII-LIPI.

Pada jaringan *wireless* eksisting digunakan *access point* untuk memberikan jaringan *wireless* ke pengguna jaringan di PDII-LIPI.

Kondisi jaringan eksisting di PDII-LIPI dapat disimpulkan bahwa kondisi jaringannya tidak *redundant*, hal ini dapat dilihat dari lapisan *Distribution* yang hanya mempunyai satu jalur untuk mendistribusikan jaringan ke lapisan *Access*.

3.2 Pengukuran QoS Jaringan Wireless Eksisting

Untuk mengetahui *performance* dari jaringan eksisting maka dilakukan pengukuran QoS. Pengukuran QoS dilakukan dengan menggunakan VMWare dengan OS Windows XP sebagai server, topologi jaringan eksisting di GNS3 dan perangkat *access point*. *Client/user* terhubung ke server melalui perangkat *access point* dan akan *streaming* video dari server. Dalam pengukuran terdapat 3 skenario dengan 2 parameter peubah yaitu, jarak *client* dari *access point* dan jumlah *client*.



Gambar 3. 2 Topologi Pengukuran QoS pada Jaringan Eksisting

Hasil analisa pengukuran QoS dengan maksimum kecepatan 54Mbps dihasilkan bahwa dengan parameter jarak *client* dan jumlah *client* mempengaruhi QoS di jaringan eksisting.

3.3 Perangkat Jaringan Eksisting

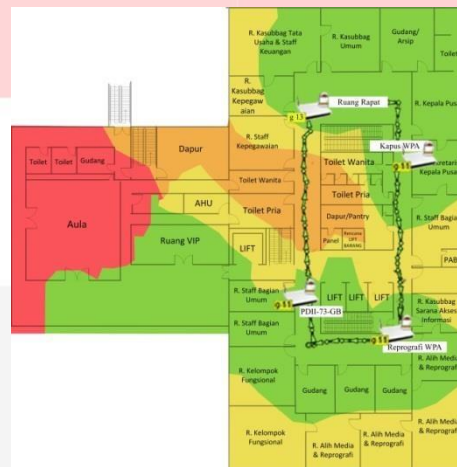
Perangkat jaringan *wireless* yang digunakan di PDII-LIPI adalah Linksys Wireless-G Broadband Router Model WRT54GL version 1.1. *Wireless Router* ini digunakan sebagai *access point* pada jaringan di PDII-LIPI. Spesifikasi dari perangkat ini antara lain terdapat empat port Ethernet (100Mbps) dan kecepatan maksimum transfer data sampai 54 Mbps. Untuk koneksi *wireless* perangkat ini mendukung teknologi *wireless* 802.11g dan 802.11g.^[6]



Gambar 3.3 Wireless Router Linksys WRT54GL

3.4 Tata Letak dan Sebaran Sinyal Access Point

Berikut tata letak dan hasil sebaran sinyal *access point* yang telah diukur dengan menggunakan aplikasi *Heat Mapper*.



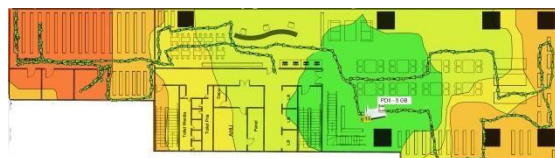
Gambar 3.4 Tata Letak dan Jangkauan Sinyal AP di Lantai 2



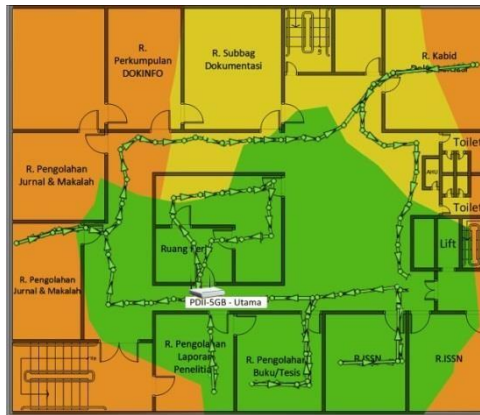
Gambar 3.5 Tata Letak dan Jangkauan Sinyal AP di Lantai 3 bagian Perpustakaan



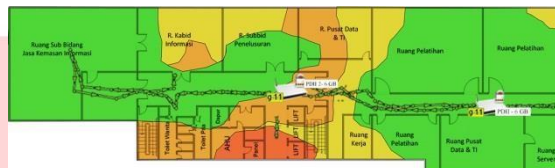
Gambar 3.6 Tata Letak dan Jangkauan Sinyal AP di Lantai 4 bagian Perpustakaan



Gambar 3.7 Tata Letak dan Jangkauan Sinyal AP di Lantai 5 bagian Perpustakaan



Gambar 3. 8 Tata Letak dan Jangkauan Sinyal AP di Lantai 5 Gedung Lama

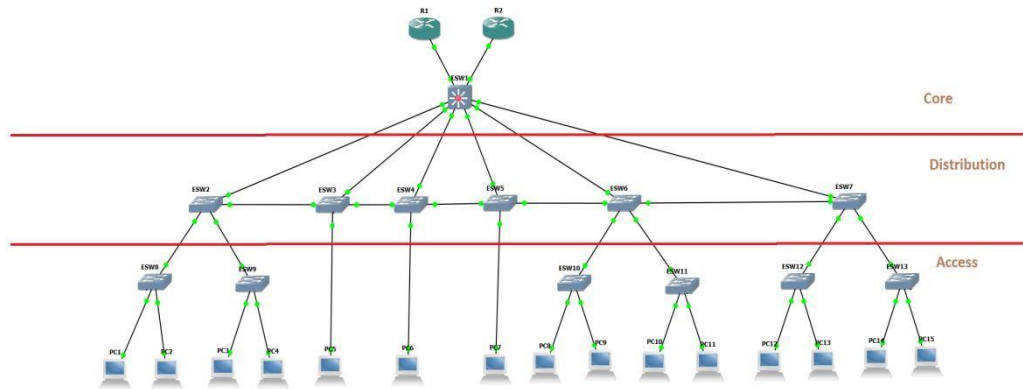


Gambar 3. 9 Tata Letak dan Jangkauan Sinyal AP di Lantai 6

Dari hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa semua lantai di gedung PDII-LIPI mempunyai daerah sebaran sinyal yang mengarah ke warna kuning kemerahan, hal ini membuktikan bahwa kualitas jaringan *wireless* di PDII-LIPI belum optimal. Hal ini disebabkan karena jarak dan material kaca untuk sekat yang membagi ruang kerja karyawan terlalu pendek sehingga sulit ditembus sinyal *wireless*. Pada ruang perpustakaan PDII-LIPI kualitas sinyal *wireless* dipengaruhi oleh jarak antar rak buku sehingga menghalangi sinyal *wireless*. Selain dari material dan rak buku, kurangnya jumlah perangkat *access point* yang terdapat di PDII-LIPI.

4. Perancangan dan Analisa Jaringan Usulan

4.1 Topologi Jaringan Usulan

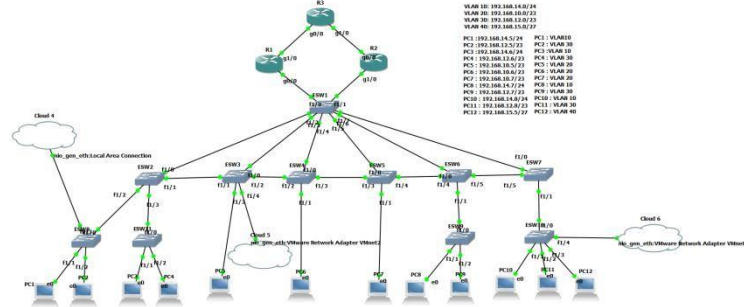


Gambar 4. 1 Topologi Jaringan Usulan

Pada kondisi eksisting jaringan didapati bahwa jaringan tidak *redundant*, oleh karena itu pada desain jaringan usulan dibuat agar jaringan *redundant* sehingga jika ada jalur yang putus dapat di *backup* oleh jalur yang lain. Selain itu ditambahkan juga penggunaan VLAN yang bertujuan agar keamanan data dapat terjamin. Untuk jaringan *wireless* digambarkan dengan cloud yang nanti pada saat pengujian terhubung dengan perangkat *access point*.

4.2 Pengukuran QoS Jaringan Wireless Usulan

Pengukuran QoS pada jaringan *wireless* usulan dilakukan dengan tahapan yang sama seperti pengukuran QoS pada jaringan *wireless* eksisting.

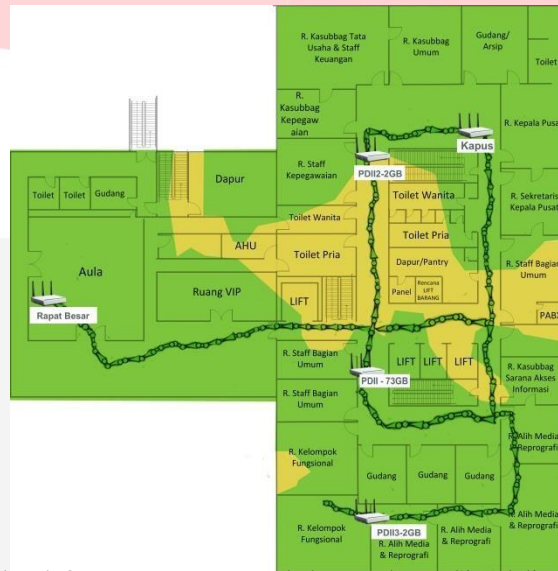


Gambar 4. 2 Topologi Pengukuran QoS pada Jaringan Wireless Usulan

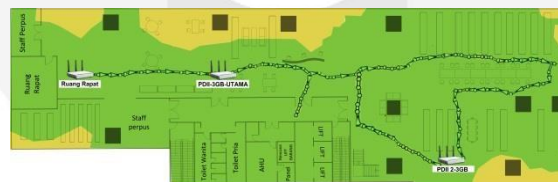
Hasil analisa pengukuran QoS dengan maksimum kecepatan 300Mbps dihasilkan bahwa dengan parameter jarak *client* tidak berpengaruh pada QoS di jaringan usulan. Sedangkan untuk parameter jumlah *client* berpengaruh pada QoS.

4.3 Perancangan Tata Letak dan Hasil Sebaran Sinyal Access Point

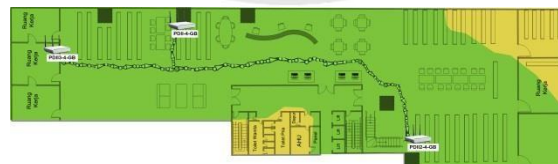
Perancangan desain jaringan *wireless* usulan dilakukan dengan dua pendekatan yaitu penambahan perangkat baru dan peletakkan *access point* yang baru. Setelah merancang tata letak *access point* maka dilakukan pengukuran sebaran sinyal dengan aplikasi *Heat Mapper*.



Gambar 4. 3 Rancangan Tata Letak dan Jangkauan Sinyal di Lantai 2



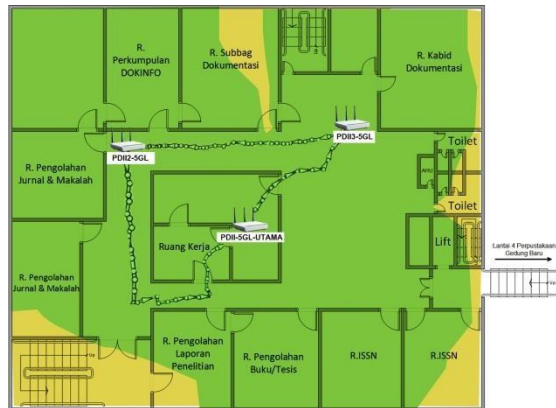
Gambar 4. 4 Rancangan Tata Letak dan Jangkauan Sinyal di Lantai 3 bagian Perpustakaan



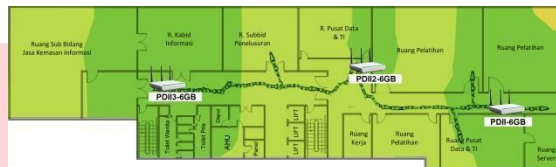
Gambar 4. 5 Rancangan Tata Letak dan Jangkauan Sinyal di Lantai 4 bagian Perpustakaan



Gambar 4. 6 Rancangan Tata Letak dan Jangkauan Sinyal di Lantai 5 bagian Perpustakaan



Gambar 4. 7 Rancangan Tata Letak dan Jangkauan Sinyal di Lantai 5 Gedung Lama



Gambar 4. 8 Rancangan Tata Letak dan Jangkauan Sinyal di Lantai 6

Dari hasil pengukuran sebaran sinyal *access point* pada jaringan *wireless* usulan jika dibandingkan dengan sebaran sinyal pada jaringan *wireless* eksisting menunjukkan peningkatan kualitas sinyal yang diterima oleh *user*, ditandai dengan dominannya warna hijau di setiap lantai gedung PDII-LIPI. Hal ini menyatakan bahwa dengan letak dan jumlah *access point* pada jaringan *wireless* usulan dapat menghasilkan kualitas sinyal yang baik dan menjangkau semua ruangan di PDII-LIPI, sehingga jaringan *wireless* dapat bekerja optimal.

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Identifikasi kebutuhan infrastruktur jaringan *wireless* di PDII-LIPI Jakarta adalah belum mempunyai dokumentasi jaringan *wireless*, tata letak dan jangkauan sinyal *access point* yang masih belum optimal terlihat dari hasil sebaran sinyal yang tidak merata.
- Rancangan desain jaringan dengan menggunakan metode NDLC dilakukan dengan menambah adanya sistem *continues improvement* yang dapat selalu melakukan pengembangan maupun perbaikan untuk jaringan *wireless* di PDII-LIPI Jakarta secara terus menerus.
- Dengan menggunakan VLAN pada jaringan usulan dapat memperbaiki kekurangan jaringan eksisting dalam pengelolaan ip address.

Daftar Pustaka

- [5] G. James E dan R. Philips T, Applied Data Communications, A, Third penyunt., John Wiley & Sons, 2001.
- [6] Linksys, Wireless-G Broadband Router WRT54GL User Guide.
- [2] P. F. & G. Huston, Quality of Service, John Wiley & Sons Inc., 1998.
- [4] P. T. R. James E. Goldman, "Chapter 10 : The Network Development Life Cycle," dalam *Applied Data Communications: A Business-Oriented Approach*, 2004, p. 375.
- [1] T. Dean, Network+ Guide to Networks, 5th penyunt., 2010.
- [3] TIPHON, Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS), 1999.

LAMPIRAN

A. Pengukuran QoS Jaringan *Wireless* Eksisting

A.1 Skenario I

Pengukuran QoS pada 1 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.108	419	13.15	0%
Pengukuran QoS pada 2 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.106	355	14.36	0%
2	192.168.105.108	373	13.52	0%
Pengukuran QoS pada 5 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.108	350	32.99	10.6%
2	192.168.105.106	154	33.58	10.6%
3	192.168.105.150	323	16.15	10.5%
4	192.168.105.107	155	28.02	10.5%
5	192.168.105.105	445	12.45	10.6%

A.2 Skenario II

Pengukuran QoS pada 1 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.150	411	12.99	0%
Pengukuran QoS pada 1 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.108	403	13.39	0%
2	192.168.105.150	416	12.99	0%
Pengukuran QoS pada 5 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.108	298	18.3	16.1%
2	192.168.105.105	310	17.39	15.7%
3	192.168.105.150	285	19.02	16.4%
4	192.168.105.106	337	16.58	16.9%
5	192.168.105.107	310	17.33	15.8%

A.3 Skenario III

Pengukuran QoS pada 1 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.107	424	12.11	5.6%
Pengukuran QoS pada 2 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.107	375	14.28	0%
2	192.168.105.108	373	13.52	0%
Pengukuran QoS pada 5 client				
No	IP Client	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.105.105	251	19.97	18.3%
2	192.168.105.108	271	18.69	19.5%
3	192.168.105.107	275	18.39	18.6%
4	192.168.105.150	263	19.44	19.1%
5	192.168.105.106	255	19.76	18.7%

- B. Pengukuran QoS Jaringan *Wireless* Usulan
 B.1 Skenario I

Pengukuran QoS pada 1 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.14	411	13.3	1.72%
Pengukuran QoS pada 2 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.14	413	13.31	1.89%
2	192.168.14.12	410	13.56	3,93%
Pengukuran QoS pada 5 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.14	350	15.68	4.38%
2	192.168.14.16	342	16.16	5.49%
3	192.168.14.13	353	13.56	4.83%
4	192.168.14.15	352	15.50	4.79%
5	192.168.14.12	355	15.61	4.81%

- B.2 Skenario II

Pengukuran QoS pada 1 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.14	342	16.8	3.16%
Pengukuran QoS pada 2 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.14	359	15.41	3.26%
2	192.168.14.13	343	15.94	5.46%
Pengukuran QoS pada 5 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.16	289	19.46	7.7%
2	192.168.14.14	378	14.41	5.99%
3	192.168.14.13	305	18.39	6.14%
4	192.168.14.15	319	17.78	4.68%
5	192.168.14.12	304	18.66	6.34%

- B.3 Skenario III

Pengukuran QoS pada 1 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.13	412	13.39	1.59%
Pengukuran QoS pada 2 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.13	401	13.18	4.93%
2	192.168.14.14	439	12.52	2.80%
Pengukuran QoS pada 5 <i>client</i>				
No	IP <i>Client</i>	Throughput (kbps)	Delay (ms)	Packet Loss
1	192.168.14.16	349	15.92	5.41%
2	192.168.14.14	318	17.77	5.77%
3	192.168.14.13	352	15.79	4.75%
4	192.168.14.15	360	15.25	4.01%
5	192.168.14.12	360	15.42	4.13%