

## PERANCANGAN BLUEPRINT JARINGAN INTERVLAN ROUTING MENGUNAKAN MODEL HIRARKI DESAIN JARINGAN PADA STMIK LOMBOK

**Ahmad Tantoni**

“Teknik Informatika” STMIK Lombok Praya

Email : [ahmad.tantoni@students.amikom.ac.id](mailto:ahmad.tantoni@students.amikom.ac.id)

### Abstract

*The description of the design of computer network infrastructure is one part in the development of information technology (Jamlean, 2015). Problems that occur in STMIK Lombok is wanting the design of new network infrastructure because in access the Internet or access the information system, the civitas campus feel slow access in using the network connection because infrastruktur jaringan komputer saat ini belum maksimal, wants better/improved network performance so as not to interfere with the organization's business processes and implementing the previously researched information system can work as expected. Moreover, the statistical data on the number of students shows an increasing number of students from each academic year making the need for renewal of existing computer network infrastructure. The problem is not only that, related to the construction of new campus building, the computer network has to be redesigned to increase the scalability of campus civitas which increasingly increasing year and the management of STMIK Lombok wanting alignment between campus building construction by designing blueprint of computer network infrastructure. So needed an analysis and design of blueprint computer network infrastructure technology that is structured so that when implemented information system and building of STMIK Lombok building can run well. So that it is formulated how the blueprint network routing blueprint design blueprint Intervlan network using the hierarchy network design in STMIK Lombok. in this research using the PPDIOO method.*

**Keywords :** *Inter-Vlan, Routing, Hierarchical Network Design, PPDIOO method, Blueprint Network*

### Abstrak

*Gambaran perancangan infrastruktur jaringan komputer menjadi salah satu bagian dalam pengembangan teknologi informasi (Jamlean, 2015). Permasalahan yang terjadi pada STMIK Lombok adalah menginginkan perancangan infrastruktur jaringan yang baru karena dalam mengakses jaringan internet atau mengakses sistem informasi, para civitas kampus merasa akses lambat dalam menggunakan koneksi jaringan karena infrastruktur jaringan komputer saat ini belum maksimal, menginginkan performa jaringan yang lebih baik/meningkat supaya tidak mengganggu proses bisnis organisasi dan implementasi SI yang sudah diteliti sebelumnya bisa berjalan sesuai harapan. Terlebih lagi, data statistik jumlah mahasiswa menunjukkan peningkatan jumlah mahasiswa dari setiap tahun ajaran membuat perlunya pembaharuan infrastruktur jaringan komputer yang ada. Permasalahan tidak hanya itu, terkait dengan layout gedung kampus baru, maka jaringan komputer harus didesain ulang untuk meningkatkan skalabilitas civitas kampus yang semakin tahun makin meningkat dan pihak pengelola STMIK Lombok menginginkan adanya penyesuaian antara layout gedung kampus baru dengan perancangan blueprint jaringan komputer. Maka diperlukan sebuah analisis dan perancangan jaringan komputer yang terstruktur sehingga pada saat implementasi SI dan pembangunan gedung STMIK Lombok bisa berjalan dengan baik. Sehingga dirumuskan bagaimana perancangan blueprint jaringan intervlan routing menggunakan hirarki desain jaringan pada STMIK Lombok. Pada penelitian ini menggunakan metode PPDIOO.*

**Kata kunci :** *Inter-Vlan, Routing, Hirarki Desain Jaringan, Metode PPDIOO, Blueprint Jaringan*

## 1. Pendahuluan

STMIK Lombok merupakan sebuah perguruan tinggi swasta yang berada di kabupaten Lombok Tengah dan disahkan oleh Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional nomor registrasi 201/D/O/2004. STMIK Lombok juga menjadikan pengembangan strategi SI/TI menjadi landasan utama dalam terlaksananya Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan peraturan pemerintah UU No. 20 tahun 2003 pasal 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Gambaran perancangan infrastruktur jaringan komputer menjadi salah satu bagian dalam pengembangan teknologi informasi (Jamlean, 2015). Permasalahan yang terjadi pada STMIK Lombok adalah menginginkan perancangan infrastruktur jaringan yang baru karena dalam mengakses jaringan internet atau mengakses sistem informasi, para civitas kampus merasa akses lambat dalam menggunakan koneksi jaringan karena infrastruktur jaringan komputer saat ini belum maksimal, menginginkan performa jaringan yang lebih baik/meningkat supaya tidak mengganggu proses bisnis organisasi dan implementasi SI yang sudah diteliti sebelumnya bisa berjalan sesuai harapan. Terlebih lagi, data statistik jumlah mahasiswa menunjukkan peningkatan jumlah mahasiswa dari setiap tahun ajaran membuat perlunya pembaharuan infrastruktur jaringan komputer yang ada.

Permasalahan tidak hanya itu, terkait dengan layout gedung kampus baru, maka jaringan komputer harus didesain ulang untuk meningkatkan skalabilitas civitas kampus yang semakin tahun makin meningkat dan pihak pengelola STMIK Lombok menginginkan adanya penyesuaian antara layout gedung kampus baru dengan perancangan blueprint jaringan komputer. Maka diperlukan sebuah analisis dan perancangan jaringan komputer yang terstruktur sehingga pada saat implementasi SI dan pembangunan gedung STMIK Lombok bisa berjalan dengan baik.

Jaringan intervlan routing merupakan sebuah proses meneruskan paket data dari satu VLAN ke VLAN yang lain dengan bantuan router, sehingga saat perangkat dapat mengirim informasi kepada perangkat lain yang berbeda pada jaringan VLAN yang berbeda (Hermawan, 2014). Sedangkan hirarki desain jaringan melibatkan pembagian jaringan ke beberapa layer. Setiap lapisan atau tingkatan dalam hierarki menyediakan fungsi spesifik yang menentukan perannya dalam keseluruhan jaringan. Ini membantu perancang dan arsitek jaringan untuk mengoptimalkan dan memilih perangkat keras, perangkat lunak dan fitur jaringan yang tepat untuk melakukan peran spesifik untuk lapisan jaringan tersebut (Ciscopress, 2014). Sehingga dirumuskan bagaimana perancangan blueprint jaringan intervlan routing menggunakan hirarki desain jaringan pada STMIK Lombok. Pada penelitian ini menggunakan metode PPDIOO dan hanya menggunakan 3 tahapan yaitu Prepare, Plan dan Design.

## 2. Kajian Literatur

Penelitian yang dilakukan (Gani, 2019) dengan topik konfigurasi sistem keamanan jaringan, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem jaringan lokal atau LAN yang aman. Evaluasi sistem penyampaian data masih bersifat manual dan menggunakan metode penyimpanan data yang masih konvensional. Tujuan Untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem dan untuk memberikan gambaran dari rancang bangun yang lengkap kepada ahli-ahli yang terkait. Metode penyelesaian masalah akan ditempuh adalah merancang sebuah sistem jaringan yang akan dirancang dengan menggunakan Topologi Tree karena dianggap topologi ini umum dipakai pada saat ini serta mudah untuk menerapkannya. Sedangkan penelitian saat ini dilakukan merancang blueprint jaringan intervlan dengan metode hirarki desain jaringan.

Penelitian yang dilakukan (Ikhsanto & Nugroho, 2015) dengan topik analisis performa dan desain jaringan komputer menggunakan top-down network desain.

Permasalahannya masih seringnya pelanggan mengeluhkan koneksi internet lambat pada jam sibuk serta putus secara tiba-tiba dan kembali lagi normal. Hal ini menyebabkan pelanggan merasa kecewa terhadap perusahaan dan penyebab dari permasalahan ini belum diketahui secara pasti. Metode Top-Down Network Design merupakan metode yang digunakan sedangkan metode yang digunakan pada penelitian ini metode PPDIIO

Penelitian yang dilakukan (Twelefty, Zani, & Rizal, 2015) dengan topik GNS3 cluster sebagai alat bantu simulasi jaringan komputer, masih menggunakan software simulasi jaringan untuk menggambarkan topologi jaringan. Model hierarki jaringan berfungsi untuk membantu dalam mengembangkan topologi di jaringan LAN pada lapisan yang terpisah. Karena mudah digunakan, mengolah dan memperluas suatu jaringan LAN sehingga dapat mempermudah pembentukan jaringan tersebut. Kesimpulan Jaringan inti Fakultas Ilmu Terapan dapat disimulasikan pada model jaringan hierarki (pada layer core dan layer distribution).

## 2.1 Model Hirarki Desain Jaringan

Model hirarki desain jaringan internetwork menghasilkan desain jaringan yang berlapis secara modular, memudahkan mengakomodasi perubahan, memudahkan dan efektif dalam mengawasi kesalahan, serta memudahkan pengembangan jaringan sesuai pertumbuhan kebutuhan yang diperlukan dalam operasional (Banerjee, 2002). Secara garis besar terdiri atas tiga lapisan (Banerjee, 2002; Teare, 2008; Webb, 2000), yaitu:

### 2.1.1 Lapisan Inti (Core Layer)

Tujuan utama lapisan inti (backbone) adalah melakukan pengalihan trafik jaringan dengan cepat. Lapisan ini diharapkan memenuhi beberapa hal, diantaranya: menyediakan konektifitas antar blok switch dan ke server farm, menyediakan akses ke blok lain dan melakukan pengalihan frame dan paket dengan cepat serta mengabaikan access list dan packet filtering.

### 2.1.2 Lapisan Distribusi (Distribution Layer)

Lapisan distribusi merepresentasikan berbagai fungsi, yaitu: penyatuan VLAN, akses berdasarkan departemen atau komunitas tertentu, mendefinisikan broadcast atau multicast domain, menyediakan segmentasi, menghentikan tabrakan domain dan broadcast domain, melakukan routing antar VLAN, melakukan translasi dan melakukan fungsi keamanan, sehingga, lapisan ini melakukan konektifitas berdasarkan kebijakan, yaitu: menerapkan batasan perangkat adalah jumlah total bandwidth yang diperlukan untuk mendukung konektifitas ke lapisan inti dan lapisan akses, serta memiliki processor yang mendukung kebutuhan routing ke multilayer switching.

### 2.1.3 Lapisan Akses (Access Layer)

Fungsi utama lapisan akses adalah menyediakan akses bagi pengguna sesuai dengan hak yang diberikan kedalam jaringan atau sumber daya tertentu. Pada jaringan kampus, beberapa fungsi yang direpresentasikan lapisan ini adalah membagi bandwidth yang ada, melakukan penerusan (switching), memberikan layanan yang berbasis lapisan kedua (VLAN) dan melakukan filterisasi trafik berbasis alamat broadcast atau MAC. Kriteria perangkat lapisan ini memiliki kemampuan melakukan fungsionalitas dengan biaya relatif rendah dan merupakan perangkat dengan tingkat kepadatan port yang besar. Sehingga lapisan ini memerlukan pengaturan dalam filterisasi atau access list sesuai dengan keperluan. Pada jaringan yang mempertimbangkan integritas, lapisan ini hanya

akan memperoleh pengguna atau perangkat lain yang terotentikasi untuk dapat melakukan aktifitas dalam jaringan.

## 2.2 Metode PPDIIO

Metode PPDIIO merupakan metodologi perancangan jaringan yang dikeluarkan oleh Cisco dan singkatan dari PPDIIO adalah prepare, plan, design, implement, operate dan optimize. Penjelasan dari masing-masing tahapan PPDIIO (Teare, 2008), sebagai berikut:

### 2.2.1. Prepare (Persiapan)

Melibatkan penerapan persyaratan organisasi (bisnis), mengembangkan startegi jaringan, mengusulkan arsitektur konseptual tingkat tinggi dan mengidentifikasi teknologi terbaik yang dapat mendukung arsitektur jaringan.

### 2.2.2. Plan (Perencanaan)

Melibatkan identifikasi kebutuhan jaringan awal berdasarkan tujuan, fasilitas, kebutuhan pengguna, kebutuhan hardware/software dan sebagainya. Tahap rencana melibatkan karakteristik situs dan menilai jaringan yang ada dan melakukan analisis untuk menentukan apakah infrastruktur yang ada sistem dan lingkungan operasional dapat mendukung sistem yang diusulkan.

### 2.2.3. Design (Perancangan)

Persyaratan awal yang tentukan dalam tahapan perencanaan mendorong kegiatan spesialis desain jaringan. Spesifikasi desain jaringan yang dihasilkan adalah desain rinci komprehensif yang memenuhi kebutuhan bisnis saat ini dan kebutuhan teknis lalu menggabungkan spesifikasi untuk mendukung ketersediaan, keandalan, keamanan, skalabilitas dan kinerja. Spesifikasi desain adalah dasar untuk melaksanakan kegiatan.

### 2.2.4. Implement (Pelaksanaan)

Jaringan yang dibangun atau komponen tambahan lainnya dimasukkan sesuai dengan spesifikasi desain dengan tujuan mengintegrasikan perangkat tanpa mengganggu jaringan yang ada atau membuat titik kerentanan. Implementasi dan verifikasi dimulai setelah disain telah disetujui.

### 2.2.5. Operate (Pengoperasian)

Operasi adalah tujuan akhir dari kesesuaian desain yang sudah rancang. Tahapan operasional melibatkan pemeliharaan/menjaga jaringan komputer melalui kegiatan pada setiap harinya, termasuk menjaga ketersediaan jaringan yang tinggi dan mengurangi biaya. Pendeketsian kesalahan, koreksi dan pemantauan kinerja yang terjadi dalam kegiatan sehari-hari memberikan data awal untuk tahapan optimasi siklus jaringan komputer.

### 2.2.6. Optimize

Melibatkan manajemen jaringan yang proaktif. Tujuan dari manajemen proaktif adalah untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum masalah nyata muncul dan dapat mempengaruhi organisasi. Deteksi dan koreksi kesalahan relatif (troubleshooting) dibutuhkan ketika manajemen proaktif tidak dapat memprediksi dan mengurangi kegagalan.

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang menggunakan metode studi pustaka dan metode wawancara. Studi pustaka dilakukan mencari informasi dan referensi yang berasal dari buku, jurnal penelitian, situs internet yang berhubungan dengan penelitian guna mendukung dalam penelitian dan metode wawancara bertujuan untuk menayakan dan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin serta melengkapi data yang kurang. Sedangkan metode perancangan menggunakan metode PPDIIO (Teare, 2008) hanya menggunakan 3 tahapan yaitu Prepare (persiapan), Plan (perencanaan) dan Design (perancangan).

Dalam penelitian menghasilkan analisis kebutuhan infrastruktur jaringan komputer, pembangunan gedung kampus baru dan analisis kebutuhan user dengan penjelasan sebagai berikut:

#### 3.1 Analisis Kebutuhan Infrastruktur Jaringan Komputer

Rincian analisis kebutuhan infrastruktur jaringan komputer pada STMIK Lombok sebagai berikut :

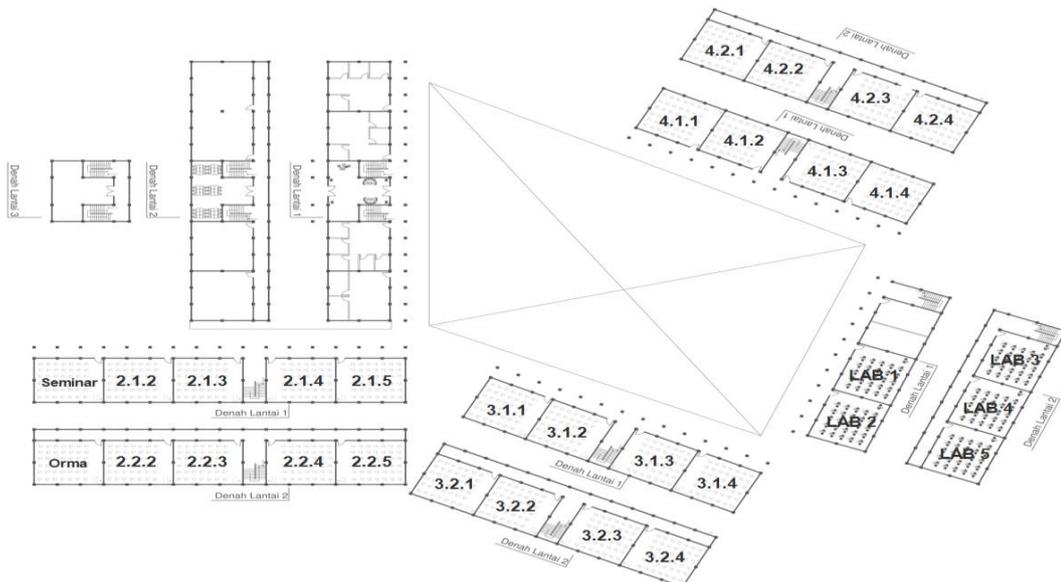
- a) Menginginkan adanya segmentasi jaringan komputer yaitu core layer, distribution layer, access layer agar dalam manajemen jaringan, penanganan policy/security lebih mudah ditangani terkait dengan strategi penerapan segmentasi jaringan komputer dan strategi penerapan teknologi infrastruktur jaringan komputer terbaru dengan mempertimbangkan spesifikasi hardware yang ditawarkan.
- b) Menginginkan adanya sebuah skalabilitas yang baik jika terjadi penambahan node jaringan atau penambahan gedung kampus baru terkait dengan strategi skalabilitas user disesuaikan dengan kemampuan skalabilitas hardware teknologi informasi yang digunakan dan strategi memperhatikan spesifikasi hardware jaringan komputer untuk pengukuran tingkat skalabilitas perangkat yang ditawarkan.
- c) Menginginkan adanya performa jaringan komputer yang maksimal karena diharapkan bisa membantu proses bisnis organisasi terkait dengan strategi penerapan teknologi infrastruktur jaringan komputer terbaru dengan mempertimbangkan spesifikasi hardware jaringan komputer yang ditawarkan dan strategi pembaharuan infrastruktur hardware jaringan komputer untuk hardware yang sudah lama.
- d) Menginginkan keamanan dari serangan jaringan luar (internet) dan keamanan dari serangan jaringan lokal (didalam kampus) terkait dengan strategi penerapan sistem keamanan SI/TI (infrastruktur jaringan komputer) seperti firewall dan strategi mempercepat pembangunan gedung, menentukan pemilihan keamanan SI/TI (infrastruktur jaringan komputer).
- e) Menginginkan adanya penyediaan dan penambahan teknologi wireless disetiap lantai terkait dengan strategi tentang penyediaan wifi untuk civitas kampus dan penambahan access point pada setiap gedung.
- f) Menginginkan adanya penerapan teknologi jaringan komputer terbaru berdasarkan strategi penerapan teknologi jaringan seperti VLAN (Virtual LAN).
- g) Jumlah port pada router ataupun switch dan perangkat yang lain sudah disesuaikan dengan perangkat jaringan yang akan digunakan terkait dengan strategi memperhatikan spesifikasi hardware jaringan komputer untuk pengukuran tingkat skalabilitas perangkat yang ditawarkan, strategi penerapan teknologi infrastruktur jaringan komputer terbaru dengan mempertimbangkan spesifikasi hardware yang ditawarkan.

### 3.2 Pembangunan Gedung Kampus Baru

Desain layout pembangunan gedung kampus baru pada STMIK Lombok terdiri dari 1 unit gedung administrasi dan dosen, 3 unit gedung perkuliahan dan 1 unit gedung peraktikum. Desain layout pembangunan gedung kampus baru dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2 sebagai berikut :



**Gambar 1.** Desain Layout Pemabangunan Gedung Kampus Baru

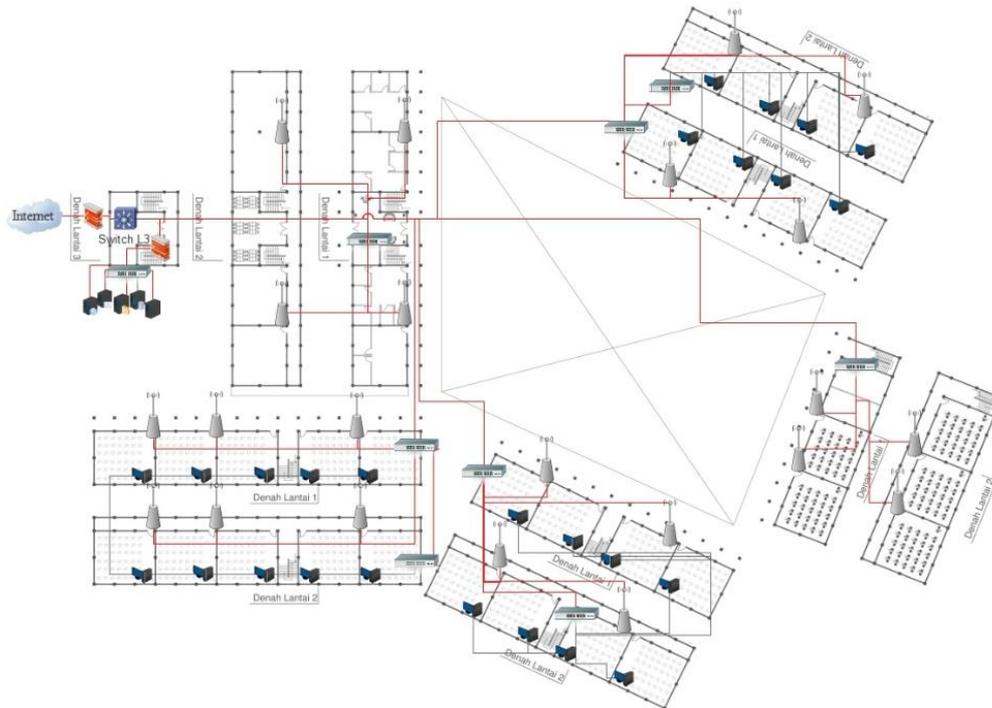


**Gambar 2.** Desain Denah Gedung Kampus Baru

### 3.3 Analisis Kebutuhan User

Analisis kebutuhan user pada setiap gedung baru STMIK Lombok terlihat pada tabel 1 sebagai berikut :





**Gambar 4.** Perancangan Denah Peletakan Hardware Jaringan

#### 4.1 Core Layer

Tujuan core layer (Nurhaqqi, 2009) adalah melakukan pengalihan trafik jaringan dengan cepat, lapisan ini diharapkan memenuhi beberapa hal diantaranya: menyediakan konektifitas antar blok switch dan server farm, menyediakan akses ke blok lain dan melakukan pengalihan frame dan paket data dengan cepat, serta meabaikan access list dan paket filtering.

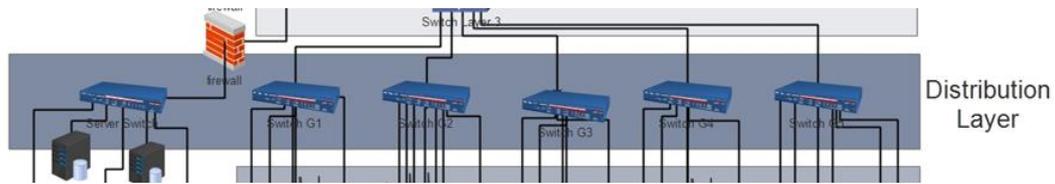


**Gambar 5.** Core Layer

Pada gambar 5. menjelaskan switch core layer ditempatkan pada ruang server berfungsi sebagai tempat data center. Jumlah switch core sebanyak 1 unit, jumlah port LAN-nya sebanyak 24 port gigabit ethernet dan support SFP untuk fiber optic. Core layer bertugas untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan internet dan menghubungkan switch distribution layer dengan switch server.

#### 4.2 Distribution Layer

Tujuan distribution layer menurut (Nurhaqqi, 2009) adalah representasi dari berbagai fungsi yaitu: penyatuan VLAN, melakukan translasi dan melakukan keamanan. Sehingga layer ini melakukan konektifitas berdasarkan kebijakan, yaitu menetapkan batasan dalam jaringan dan melakukan manipulasi paket.

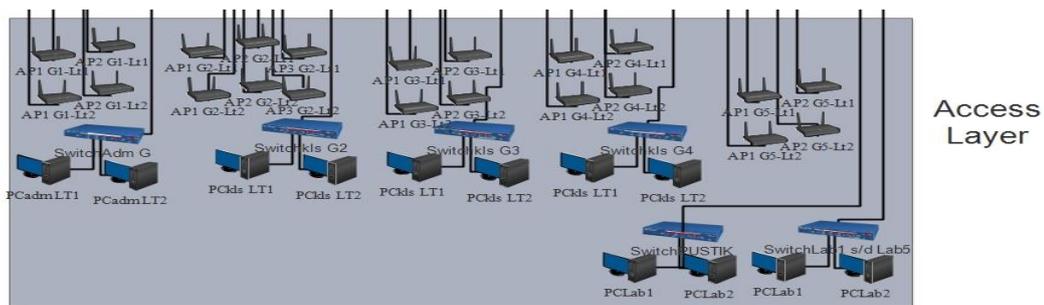


**Gambar 6.** Distribution Layer

Pada gambar 6. menjelaskan switch distribution layer ditempatkan pada masing-masing gedung kampus. Jumlah switch distribution sebanyak 5 unit dan jumlah port LAN-nya sebanyak 24 port gigabit ethernet dan support SFP untuk fiber optic. Switch distribution bertugas menghubungkan antara core layer dengan access layer, maka switch distribution harus mendukung port gigabit ethernet. Distribution layer merupakan representasi dari berbagai fungsi yaitu: penyatuan VLAN, melakukan policy dan melakukan keamanan.

#### 4.3 Access Layer

Tujuan access layer menurut (Nurhaqqi, 2009) adalah menyediakan akses bagi pengguna sesuai dengan hak yang diberikan ke jaringan tertentu atau end user.



**Gambar 7.** Access Layer

Pada gambar 7. menjelaskan switch access berfungsi menyediakan akses bagi pengguna sesuai dengan hak yang diberikan ke jaringan tertentu atau end user. Jumlah switch access sebanyak 5 unit untuk 24 port, sebanyak 5 unit untuk 48 port dan 22 unit access point yang tersebar disetiap gedung.

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Menggunakan model hirarki desain jaringan berdasarkan core layer, distribution layer dan access layer mendapatkan segmentasi yang baik dalam perancangan blueprint infrastruktur jaringan komputer yang baru pada STMIK Lombok.
- 2) Switch core layer ditempatkan pada ruang server berfungsi sebagai tempat data center. Jumlah switch core sebanyak 1 unit, jumlah port LAN-nya sebanyak 24 port gigabit ethernet dan support SFP untuk fiber optic.
- 3) Switch distribution layer ditempatkan pada masing-masing gedung kampus. Jumlah switch distribution sebanyak 5 unit dan jumlah port LAN-nya sebanyak 24 port gigabit ethernet dan support SFP untuk fiber optic dan switch distribution harus mendukung port gigabit ethernet.
- 4) Switch access berfungsi menyediakan akses bagi pengguna sesuai dengan hak yang diberikan ke jaringan tertentu atau end user. Jumlah switch access sebanyak 5 unit

untuk 24 port, sebanyak 5 unit untuk 48 port dan 22 unit access point yang tersebar disetiap gedung.

### Daftar Pustaka

#### Jurnal :

- Banerjee, R. (2002). *Internetworking Technologies: An Enggineering Perspective*. In *Prentice-Hall*. Pilani, India.
- Gani, A. G. (2019). Konfigurasi Sistem Keamanan Jaringan. *JURNAL SISTEM INFORMASI Vol, 6 No 1*, 6(1), 134–149.
- Ikhsanto, M. N., & Nugroho, H. W. (2015). Analisis Performa Dan Desain Jaringan Komputer Menggunakan Top-Down Network Desain Studi Kasus Pada CV. Merah Putih. *Jurnal Informatika*, 1(2), 185–199. <https://doi.org/10.30873/ji.v16i2.998>
- Jamlean, A. (2015). Perancangan Infrastruktur Jsringan Backbone Komunikasi Data Di Kabupaten Tambaum. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 20(1).
- Teare, D. (2008). Designing for Cisco internetwork solutions (DESGN). In *Cisco Press*. Retrieved from <http://www.loc.gov/catdir/toc/ecip0724/2007032855.html>
- Twelefty, Y., Zani, T., & Rizal, M. F. (2015). Implementasi GNS3 Cluster Sebagai Alat Bantu Simulasi Jaringan Komputer (Studi Kasus Labolatorium Jaringan Komputer Fakultas Ilmu Terapan). *EProceedings of Applied Science*, 1(3), 343. [https://doi.org/10.18907/jjsre.37.3\\_343\\_2](https://doi.org/10.18907/jjsre.37.3_343_2)
- Webb, K. (2000). Building Cisco Multilayer Switched Network. In *Cisco Press, USA* (Vol. 112). <https://doi.org/10.1192/bjp.112.483.211-a>

#### Skripsi/tesis/disertasi:

- Hermawan, Pius Puji,. (2014). Analisis Jaringan Berbasis Inter-VLAN Di PT. Surya Hutani Jaya – Kalimantan Timur, Skripsi, Teknik Informatika, STMIK Amikom Yogyakarta, Yogyakarta
- Nurhaqqi,. (2009). Rencana Peengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer Dalam Rangka Percepatan Penerapan E-Government di Kabupaten Pasaman, *Tesis*, Magister Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

#### Internet:

- Ciscopress, (2014). Cisco Networking Academy Connecting Networks Companion Guide: Hierarchical Network Design. Website: <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2202410>, diakses tanggal 15 September 2019