

INFORMASI INTERAKTIF

JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS TEKNIK -UNIVERSITAS JANABADRA

EVALUASI LAYANAN INTERNET BANKING BANK RAKYAT INDONESIA TERHADAP ASPEK USABILITY

Anggie Ariawan Dewa Putra, Wing Wahyu Winarno, Hanif Al Fatta

ANALISIS KUALITAS WEBSITE E-GOVERNMENT MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL PADA PEMERINTAH DAERAH MOROWALI

Danang Sutejo, Bambang Soedijono W A, Andi Sunyoto

PEMODELAN ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI PERIZINAN MENGGUNAKAN KERANGKA KERJA TOGAF ADM

Darmanto, Mohammad Suyanto, Hanif Al Fatta

INDEKS PENILAIAN KEAMANAN INFORMASI UNTUK MENGUKUR KEMATANGAN MANAJEMAN KEAMANAN LAYANAN TI (Studi Kasus :BPMP Kabupaten Gresik)

Rahmat Hidayat, Mohammad Suyanto, Andi Sunyoto

PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI BADAN KOORDINASI TAMAN KANAK AL QUR'AN DAN TAMAN PENDIDIKAN AL QUR'AN KABUPATEN BANTUL

Rosyid Hanif Fauzi, M. Suyanto, Ferry Wahyu Wibowo

PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA ABANK IRENK YOGYAKARTA

Mutamassikin, Mohammad Suyanto, Armadyah Amborowati

PENGEMBANGAN APLIKASI UNTUK MENDETEKSI PERGERAKAN SENDI PADA PASIEN PASCA STROKE MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER DI SMARTPHONE ANDROID

Ryan Ari Setyawan

SISTEM INFORMASI E-LEARNING BERBASIS WEB SMP NEGERI 12 YOGYAKARTA

Agustin Setiyorini, Rifzan Ahmad

ANALISIS DAN PERANCANGAN BLUEPRINT INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER UNTUK MENDUKUNG IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PADA STMIK LOMBOK

Ahmad Tanton, Arief Setyanto, Eko Pramono



DEWAN EDITORIAL

- Penerbit** : Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Janabadra
- Ketua Penyunting
(Editor in Chief)** : Fatsyahrina Fitriastuti, S.Si., M.T.
- Penyunting (Editor)** : 1. Jemmy Edwin Bororing, S.Kom., M.Eng.
2. Ryan Ari Setyawan, S.Kom., M.Eng.
3. Yumarlin MZ, S.Kom., M.Pd., M.Kom.
- Alamat Redaksi** : Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Janabadra
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57
Yogyakarta 55231
Telp./Fax : (0274) 543676
E-mail: informasi.interaktif@janabadra.ac.id
Website : <http://e-journal.janabadra.ac.id/>
- Frekuensi Terbit** : 3 kali setahun

JURNAL INFORMASI INTERAKTIF merupakan media komunikasi hasil penelitian, studi kasus, dan ulasan ilmiah bagi ilmuwan dan praktisi dibidang Teknik Informatika. Diterbitkan oleh Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Janabadra di Yogyakarta, tiga kali setahun pada bulan Januari, Mei dan September.

DAFTAR ISI

	<i>halaman</i>
Evaluasi Layanan Internet Banking Bank Rakyat Indonesia terhadap Aspek <i>Usability</i> Anggie Ariawan Dewa Putra, Wing Wahyu Winarno, Hanif Al Fatta	1 - 8
Analisis Kualitas Website E-Government Menggunakan Metode Webqual pada Pemerintah Daerah Morowali Danang Sutejo, Bambang Soedijono W A, Andi Sunyoto	9 - 15
Pemodelan Arsitektur Sistem Informasi Perizinan Menggunakan Kerangka Kerja TOGAF ADM Darmanto, Mohammad Suyanto, Hanif Al Fatta	16 - 26
Indeks Penilaian Keamanan Informasi untuk Mengukur Kematangan Manajemen Keamanan Layanan TI (Studi Kasus : BPMP Kabupaten Gresik) Rahmat Hidayat, Mohammad Suyanto, Andi Sunyoto	27 - 34
Perencanaan Strategis Sistem Informasi Badan Koordinasi Taman Kanak Al Qur'an dan Taman Pendidikan Al Qur'an Kabupaten Bantul Rosyid Hanif Fauzi, M. Suyanto, Ferry Wahyu Wibowo	35 - 43
Perencanaan Strategis Sistem Informasi dan Teknologi Informasi pada Abank Irenk Yogyakarta Mutamassikin, Mohammad Suyanto, Armadyah Amborowati	44 - 50
Pengembangan Aplikasi untuk Mendeteksi Pergerakan Sendi pada Pasien Pasca Stroke Menggunakan Sensor <i>Accelerometer</i> di Smartphone Android Ryan Ari Setyawan	51 - 58
Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web SMP Negeri 12 Yogyakarta Agustin Setiyorini, Rifzan Ahmad	59 - 66
Analisis dan Perancangan <i>Blueprint</i> Infrastruktur Jaringan Komputer untuk Mendukung Implementasi Sistem Informasi pada STMIK Lombok Ahmad Tanton, Arief Setyanto, Eko Pramono	67 - 76

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa atas terbitnya JURNAL INFORMASI INTERAKTIF Volume 3, Nomor 1, Edisi Januari 2018. Perlu kami sampaikan, bahwa terhitung mulai tahun 2018, Jurnal Informasi Interaktif kami terbitkan 3 (tiga) kali dalam setahun yaitu bulan Januari, Mei dan September. Pada edisi kali ini menampilkan sembilan artikel di bidang Teknik Informatika.

Harapan kami semoga naskah yang tersaji dalam JURNAL INFORMASI INTERAKTIF edisi Januari tahun 2018 dapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing dan bagi penulis, jurnal ini diharapkan menjadi salah satu wadah untuk berbagi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan kepada seluruh akademisi maupun masyarakat pada umumnya.

Redaksi

ANALISIS DAN PERANCANGAN BLUEPRINT INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER UNTUK Mendukung Implementasi Sistem Informasi pada STMIK LOMBOK

Ahmad Tanton¹, Arief Setyanto², Eko Pramono³

^{1,2,3}Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia 55283

Email: ¹ahmad.tantoni@students.amikom.ac.id, ²arief.s@amikom.ac.id, ³eko.p@amikom.ac.id

ABSTRACT

The research objectives of obtaining blueprint network infrastructure that supports information systems and construction of new campus buildings and compare network performance before and after the design of computer network infrastructure.

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 the computer network infrastructure is not maximized, 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. This research is intended to give solution in the form of blueprint design of computer network infrastructure that support pengimplentasian information system and construction of new campus building at STMIK Lombok.

Keywords: Blueprint, Computer Network Infrastructure, Performance, Virtual LAN

1. PENDAHULUAN

Menurut Jogiyanto dan Abdillah [1] secara prinsip, teknologi informasi (TI) telah menjadi pemungkin (*enabler*) bagi organisasi dalam rangka mencapai tujuan. Oleh sebab itu kehadiran TI menjadi suatu yang penting bagi organisasi. Selain itu, investasi TI diperusahaan relatif besar, terlebih pada perusahaan yang intensitas pengendalian teknologi informasinya tinggi.

Salah satu cara untuk menciptakan *competitive advantage* adalah dengan pemanfaatan teknologi informasi untuk menunjang aktivitasnya [2]. Penerapan teknologi informasi pada sebuah organisasi tidak mudah dilakukan. Membutuhkan perencanaan yang baik, kerja sama antara elemen yang kompak sesuai dengan visi misi organisasi agar bisa diterapkan. Perguruan tinggi merupakan salah satu contoh institusi yang memiliki elemen cukup kompleks, antar elemen selalu bertukar data memiliki komunikasi cukup kuat sehingga sangat cocok untuk menerapkan teknologi informasi [3].

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. Pada penelitian yang sudah dilakukan Imtihan (2015) menyimpulkan strategi sistem informasi yang harus diimplementasikan sebanyak 15 sistem informasi sedangkan pemanfaatan teknologi informasi (TI) pada STMIK Lombok masih dalam proses pengembangan, pada penelitian Imtihan juga menyarankan untuk mengembangkan ke teknologi informasi infrastruktur jaringan komputer pada STMIK Lombok [4].

Gambaran perancangan infrastruktur jaringan komputer menjadi salah satu bagian dalam pengembangan teknologi informasi [5]. Permasalahan yang terjadi pada STMIK Lombok adalah menginginkan perancangan infrastruktur jaringan yang baru karna 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 pengimplementasian sistem informasi 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* pembangunan 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 penyelarasan antara *layout* gedung kampus baru dengan perancangan *blueprint* infrastruktur jaringan komputer. Maka diperlukan sebuah analisis dan perancangan *blueprint* teknologi infrastruktur jaringan komputer yang terstruktur sehingga pada saat diimplementasikan sistem informasi dan *layout* pembangunan gedung STMIK Lombok bisa berjalan dengan baik.

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberi solusi berupa perancangan *blueprint* infrastruktur jaringan komputer yang mendukung pengimplentasian sistem informasi dan *layout* gedung kampus baru pada STMIK Lombok.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Syafrizal, jaringan komputer adalah himpunan “interkoneksi” antara 2 komputer autonomus atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*)[5]. Sedangkan menurut Ariyus dan Andri, sebuah jaringan komputer sekurang-kurangnya terdiri dari dua unit komputer atau lebih, dapat berjumlah puluhan komputer, ribuan atau bahkan jutaan *node* yang saling terhubung satu sama lain [6].

2.2 Model Hirarki Desain Jaringan

Menurut Banerjee (2002), 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 [7]. Menurut Banerjee [8], Webb [9] dan Teare [10]. secara garis besar terdiri atas tiga lapisan, yaitu:

- 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 *packet* dengan cepat serta mengabaikan *access list* dan *packet filtering*.

- 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*.

- 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 memalukan pengaturan dalam filterisasi atau *access list* sesuai dengan keperluan. Pada jaringan yang mempertimbangkan integritas, lapisan ini hanya akan

memperolehkan pengguna atau perangkat lain yang terautentikasi untuk dapat melakukan aktifitas dalam jaringan

2.3 Quality of Service (QoS)

Menurut Ferguson dan Huston [11], QoS merupakan standarisasi kualitas *service* jaringan yang ke *user*. Parameter QoS antara lain adalah *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter*.

- *Throughput*

Throughput adalah *bandwidth* aktual yang terukur pada satuan ukuran waktu tertentu dalam mentransmisikan berkas. Berbeda dengan *bandwidth* walaupun satuannya sama *bit per second (bps)*, tetapi *throughput* lebih menggambarkan *bandwidth* yang sebenarnya pada suatu waktu dan pada kondisi jaringan tertentu yang digunakan untuk mengunduh suatu file dengan ukuran tertentu [12].

- *Delay*

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan untuk sebuah paket dikirimkan dari suatu komputer ke komputer lain yang dituju. *Delay* dalam sebuah proses transmisi paket dalam sebuah jaringan komputer disebabkan karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil *route* lain untuk menghindari kemacetan pada *routing* [12]. Kategori *delay* versi TIPHON [13] dikelompokkan menjadi empat kategori, sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Delay

Kategori	Delay
Sangat Bagus	< 150ms
Bagus	150 s/d 300ms
Sedang	300 s/d 450ms
Jelek	> 450ms

- *Packet Loss*

Packet Loss adalah persentase paket yang hilang selama mentransmisikan data. Hal ini disebabkan oleh faktor seperti penurunan signal dalam media jaringan, kesalahan perangkat keras jaringan. Pada beberapa *network transfer protocol* seperti TCP (*Transmissions Control Protocol*) yang bersifat *connection oriented*, menyediakan pengiriman kembali (*retransmission*) *packet* yang hilang selama proses transmisi walau segmen telah tidak diakui. Berbeda halnya dengan protokol UDP (*User Datagram Protocol*) yang bersifat *connection-less*, tidak

menyediakan *retransmission* maupun *resends* jika terjadi kehilangan paket [12]. Koneksi jaringan yang bagus adalah jaringan yang memiliki *packet loss* minimum bahkan akan lebih baik jika tidak ada *packet loss*. Secara umum terdapat empat kategori penurunan performa jaringan versi TIPHON [13], sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Packet Loss

Kategori	Packet Loss
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

- *Jitter*

Jitter adalah variasi dari *delay* atau selisih antara *delay* pertama dengan *delay* selanjutnya. Jika variasi *delay* dalam tranmisi terlalu lebar. Maka akan mempengaruhi kualitas data yang ditransmisikan [12]. Kategori *jitter* versi TIPHON [13] dikelompokkan menjadi empat kategori penurunan kinerja jaringan, sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori Jitter

Kategori	Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	70 ms
Sedang	125 ms
Jelek	225 ms

3. METODOLOGI

Penelitian ini akan menggunakan metode PPDIOO, model hirarki desain jaringan dan 7 karakteristik jaringan sebagai berikut:

- *Prepare* (Persiapan)

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data diantaranya kondisi sistem informasi saat ini, kondisi infastruktur jaringan komputer saat ini dan performa jaringan pada topologi yang lama sehingga perancangan infrastruktur jaringan yang dibangun dapat mendukung pengimplementasian sistem informasi dari kebutuhan yang telah direncanakan.

- *Plan* (Perencanaan)

Pada tahap ini, mengidentifikasi kebutuhan awal jaringan seperti sistem informasi yang sudah diteliti sebelumnya, kebutuhan infrastruktur jaringan komputer, kebutuhan *user*, diharapkan dapat memberikan gambaran keseluruhan terhadap kebutuhan jaringan komputer

yang ada untuk diterapkan pada STMIK Lombok.

- **Design (Perancangan)**

Pada tahap ini, membahas tentang detail perancangan infrastruktur topologi logis yang baru, disesuaikan dengan masing-masing kebutuhan pada tahap plan dan menggunakan metode hirarki desain jaringan dengan mempertimbangkan 7 karakteristik jaringan komputer (*scalability, reliability, security, speed, availability, topology* dan *cost*), setelah itu mengkonfigurasi *IP address* sesuai kebutuhan *user*.

- **Implement (Pelaksanaan)**

Pada tahap ini, menerapkan semua hal yang direncanakan sesuai desain dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam tahap pelaksanaan meliputi konfigurasi terhadap perancangan *blueprint* infrastruktur jaringan komputer. Pada tahap ini akan melakukan simulasi menggunakan *hardware* RB951Ui-2HnD sebagai *core layer* dan RB260GS sebagai *distribution layer*.

- **Operate (Pengoperasian)**

Tahap pengoperasian ini merupakan uji coba sistem jaringan komputer yang baru dijalankan. Uji coba ini dilakukan untuk memastikan semua konfigurasi sudah berjalan dengan baik dan melakukan perbandingan pengujian performa jaringan sebelum dan sesudah merancang infrastruktur jaringan komputer, apakah sistem jaringan komputer yang baru bisa meningkatkan performa jaringan komputer untuk mendukung pengimpelementasian sistem informasi yang sudah diteliti sebelumnya pada STMIK Lombok.

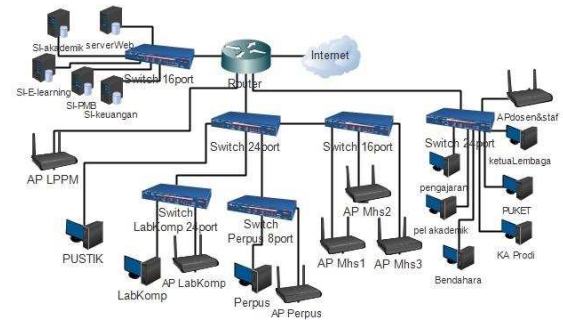
- **Optimize (Pengoptimalan)**

Tahap pengoptimalan ini merupakan tahap mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah baru yang muncul dikemudian hari.

4. ANALISIS JARINGAN KOMPUTER

4.1 Kondisi Infrastruktur Jaringan Komputer Saat Ini

Kondisi infrastruktur jaringan komputer pada STMIK Lombok saat ini, sebagai berikut:



Gambar 1. Infrastruktur Jaringan Komputer Saat Ini

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari observasi dan wawancara yang dilakukan. Kondisi infrastruktur jaringan komputer saat ini di STMIK Lombok sesuai pada gambar3.x, sebagai berikut:

1. STMIK Lombok menggunakan layanan ISP dari Telkom dengan kecepatan 20Mbps.
2. Infrastruktur jaringan komputer di STMIK Lombok masih tradisional seperti belum diterapkannya *firewall*, kebel *fiber optic*, penerapan *virtual LAN (VLAN)*, penerapan *wireless distribution system (WDS)* dan teknik dalam pembagian *bandwidth*.
3. Terlalu banyak penggunaan *switch unmanageable* pada STMIK Lombok.
4. Tersedianya *webserver* yang digunakan untuk penyebaran informasi lewat situs *website* kampus <http://stmiklombok.ac.id>.
5. Tersedianya SI-akademik, SI-Keuangan, SI-PMB dan SI-E-learning yang digunakan untuk administrasi mahasiswa, dosen dan staf pegawai.
6. Tersedianya 1unit PC/laptop untuk membantu kinerja masing-masing staf pegawai dan dosen tetap.
7. Tersedianya 1 laboratorium yang terdapat 30 unit PC untuk kegiatan peraktikum.
8. Tersedianya *wifi* untuk mahasiswa, staf pegawai dan dosen.

4.2 Analisis Kebutuhan Infrastruktur Jaringan

Kebutuhan teknologi jaringan komputer yang diperlukan pada STMIK Lombok sebagai berikut:

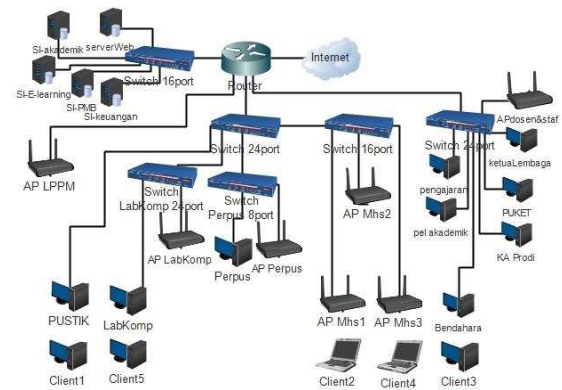
1. Menginginkan adanya segmentasi jaringan komputer yaitu *core layer, distribution layer, access layer* agar dalam manajemen jaringan, penanganan *policy/security* lebih mudah ditangani.

2. Menginginkan adanya sebuah skalabilitas yang baik jika terjadi penambahan *note* jaringan atau penambahan gedung kampus yang baru.
3. Menginginkan adanya performa jaringan komputer yang maksimal karna diharapkan bisa membantu proses bisnis organisasi.
4. Menginginkan keamanan dari serangan jaringan luar (internet) dan keamanan dari serangan jaringan lokal (didalam kampus).
5. Menginginkan adanya penyediaan dan penambahan teknologi *wireless* disetiap lantai.
6. Menginginkan adanya penerapan teknologi jaringan komputer terbaru seperti VLAN (*Virtual LAN*).
7. Laboratorium yang perlu dikembangkan antara lain: Lab jarkom dan sistem operasi, Lab pemrograman, Lab multimedia dan desain grafis, Lab komputer dasar dan aplikasi, Lab *hardware* dan *software*.
8. Setiap ruang perkuliahan terdapat komputer yang digunakan untuk dosen mengajar.
9. Jumlah *port* pada *router* ataupun *switch* dan perangkat yang lain sudah disesuaikan dengan perangkat jaringan yang akan digunakan.
10. Ketersediaan *IP address* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga jika terjadi penambahan *note* jaringan komputer (gedung/PC) yang baru, maka *IP address* bisa menyesuaikan.

4.3 Skenario Pengujian

Skenario pengujian yang akan dilakukan pada infrastruktur jaringan komputer yang lama pada STMIK Lomok. Penjelasan *client1* s/d *client5* terhubung ke masing-masing server, sebagai berikut:

1. *Client1* terhubung ke PC Ruang PUSTIK mengakses ke *server1* (WebKampus).
2. *Client2* terhubung ke Access Point Mhs1 mengakses ke *server2* (SIKA).
3. *Client3* terhubung ke PC bendahara mengakses ke *server3* (SI-Kuangan).
4. *Client4* terhubung ke Access Point Mhs2 mengakses ke *server4* (SI-PMB).
5. *Client5* terhubung ke PC Lab komputer mengakses ke *server5* (SI-E-Learning).



Gambar 2. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan pada 2 topologi jaringan yang berbeda, yaitu infrastruktur jaringan komputer yang lama dan infrastruktur jaringan komputer yang dirancang pada STMIK Lombok. Dalam pengujian infrastruktur jaringan komputer yang lama akan dilakukan pengujian dengan parameter *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* menggunakan *software Jperf* yang berfungsi sebagai *packet generator* selama 10 detik, interval waktu 1 detik dengan beban paket 100MByte dengan 5 PC sebagai *client* dan 5 PC sebagai *server*. Dalam melakukan pengujian performa jaringan komputer ini, digunakan 2 skenario pengujian performa jaringan sebagai berikut:

1. Skenario pertama, masing-masing *client* dari *client1* s/d *client5* mengakses ke masing-masing server dari *server1* s/d *server5* secara bergantian.
2. Skenario kedua, semua *client* dari *client1* s/d *client5* mengakses ke server dari *server1* s/d *server5* secara bersamaan.

4.3 Pengujian Performa Infrastruktur Jaringan Komputer Lama

• Pengujian *Throughput*

Pengujian *throughput* bertujuan untuk mengetahui *bandwidth* nyata yang diukur pada jaringan komputer di STMIK Lombok, sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian *Throughput*

Skenario	Pengujian <i>Throughput</i>	Jaringan Lama
1	<i>Client1</i>	126936.8 Kbits/s
	<i>Client2</i>	85033.05 Kbits/s
	<i>Client3</i>	159429.5 Kbits/s
	<i>Client4</i>	92091.1 Kbits/s
	<i>Client5</i>	126576.2 Kbits/s
2	<i>Client1</i>	84751.4 Kbits/s
	<i>Client2</i>	85727.6 Kbits/s

	<i>Client3</i>	89784.5 Kbits/s
	<i>Client4</i>	88919.1 Kbits/s
	<i>Client5</i>	89994 Kbits/s

Tabel 4 menunjukkan pengujian *throughput*. Pada skenario ke-1 dengan menggunakan beban paket 100Mbyte didapatkan hasil rata-rata pada *client1* adalah 126936.8 Kbits/s, *client2* adalah 85033.05 Kbits/s, *client3* adalah 159429.5 Kbits/s, *client4* adalah 92091.1 Kbits/s dan *client5* adalah 126576.2 Kbits/s. Pada skenario ke-2 dengan menggunakan beban paket 100Mbyte didapatkan hasil rata-rata pada *client1* adalah 84751.4 Kbits/s, *client2* adalah 85727.6 Kbits/s, *client3* adalah 89784.5 Kbits/s, *client4* adalah 88919.1 Kbits/s dan *client5* adalah 89994 Kbits/s.

- Pengujian Delay

Pengujian *delay* digunakan untuk mengetahui kecepatan sebuah data dikirim. Semakin kecil *delay* maka semakin baik performa jaringan.

Tabel 5. Pengujian Delay

Skenario	Pengujian Delay	Jaringan Lama
1	<i>Client1</i>	0.75ms
	<i>Client2</i>	14.25ms
	<i>Client3</i>	14.25ms
	<i>Client4</i>	1.25ms
	<i>Client5</i>	0.25ms
2	<i>Client1</i>	0.50ms
	<i>Client2</i>	4.25ms
	<i>Client3</i>	15.25ms
	<i>Client4</i>	1.25ms
	<i>Client5</i>	0ms

Tabel 5 menunjukkan pengujian *delay*. Pada skenario ke-1 rata-rata nilai *delay* yang terukur pada *client1* adalah 0.75ms, *client2* adalah 14.25ms, *client3* adalah 14.25ms, *client4* adalah 1.25ms, *client5* adalah 0.25ms dan menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori bagus. Pada skenario ke-2 rata-rata nilai *delay* yang terukur pada *client1* adalah 0.50ms, *client2* adalah 4.25ms, *client3* adalah 15.25ms, *client4* adalah 1.25ms, *client5* adalah 0ms dan menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori bagus.

- Pengujian Packet Loss dan Jitter

Pengujian *packet loss* dan *jitter* menggunakan 2 skenario dan hasil rata-rata yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 6 untuk pengujian *packet loss* dan tabel 7 untuk pengujian *jitter*, sebagai berikut:

Tabel 6. Pengujian Packet Loss

Skenario	Pengujian Packet Loss	Jaringan Lama
1	<i>Client1</i>	0%
	<i>Client2</i>	0%
	<i>Client3</i>	0%
	<i>Client4</i>	1.32%
	<i>Client5</i>	97%
2	<i>Client1</i>	0%
	<i>Client2</i>	0%
	<i>Client3</i>	0%
	<i>Client4</i>	0%
	<i>Client5</i>	0%

Tabel 6 menunjukkan pengujian *packet loss*. Pada skenario ke-1 rata-rata nilai *packet loss* yang terukur pada *client1* adalah 0%, *client2* adalah 0%, *client3* adalah 0%, *client4* adalah 1.32% dan menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori bagus. Sedangkan *client5* adalah 97% menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori jelek. Pada skenario ke-2 rata-rata nilai *packet loss* yang terukur pada *client1* adalah 0%, *client2* adalah 0%, *client3* adalah 0%, *client4* adalah 0%, *client5* adalah 0% dan menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori bagus.

Tabel 7. Pengujian Jitter

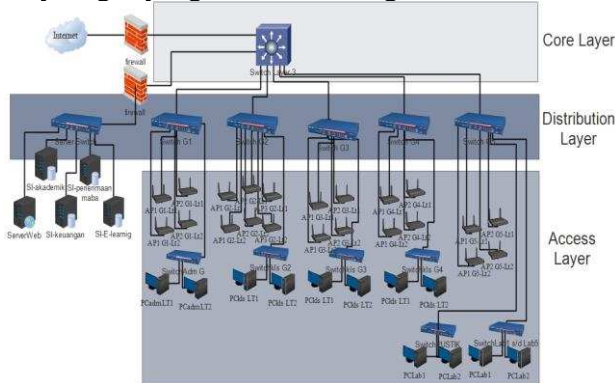
Skenario	Pengujian Jitter	Jaringan Lama
1	<i>Client1</i>	5.3196ms
	<i>Client2</i>	6.9733ms
	<i>Client3</i>	5.8798ms
	<i>Client4</i>	5.9105ms
	<i>Client5</i>	0ms
2	<i>Client1</i>	5.7967ms
	<i>Client2</i>	4.2155ms
	<i>Client3</i>	4.1521ms
	<i>Client4</i>	6.060ms
	<i>Client5</i>	0ms

Tabel 7 menunjukkan pengujian *jitter*. Pada skenario ke-1 rata-rata nilai *jitter* yang terukur pada *client1* adalah 5.3196ms, *client2* adalah 6.9733ms, *client3* adalah 5.8798ms, *client4* adalah 5.9105ms, *client5* adalah 0 ms dan menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori bagus. Pada skenario ke-2 rata-rata nilai *jitter* yang terukur pada *client1* adalah 5.7967ms, *client2* adalah 4.2155ms, *client3* adalah 4.1521ms, *client4* adalah 6.060ms, *client5* adalah 0ms dan menurut standar TIPHON [13] termasuk kategori bagus.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Model Hirarki Desain Jaringan

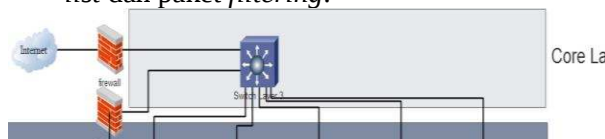
Rancangan desain topologi jaringan komputer berdasarkan model hirarki desain jaringan yaitu *core layer*, *distribution layer* dan *access layer*. Dengan menerapkan metode ini akan mendapatkan segmentasi yang baik dalam perancangan *blueprint* infrastruktur jaringan komputer yang baru pada STMIK Lombok berdasarkan pada tahapan *plan* yaitu analisis kebutuhan teknologi infrastruktur jaringan, analisis kebutuhan *user* dan *layout* gedung kampus baru. Perancangan topologi jaringan yang diusulkan sebagai berikut:



Gambar 3. Perencanaan Topologi Jaringan pada STMIK Lombok

- *Core Layer*

Tujuan *core layer* menurut 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*.

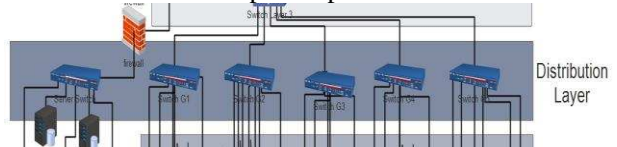


Gambar 4. Core Layer

Pada gambar 4 menjelaskan switch *core layer* ditempatkan pada gedung I lantai 3 yang ruangan ini dikhususkan menjadi ruang server berfungsi sebagai tempat *data center*. Jumlah switch *core* sebanyak 1 unit, jumlah port LAN-nya sebanyak 24 port *gigabit ethernet*. *Core layer* bertugas untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan internet dan menghubungkan switch *distribution layer* dengan switch *server*.

- *Distribution Layer*

Tujuan *distribution layer* menurut Nurhaqqi [14] 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.

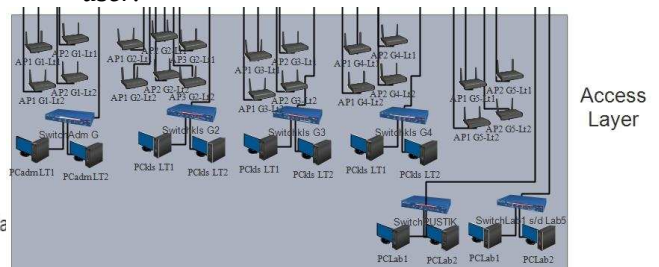


Gambar 5. Distribution Layer

Pada gambar 5 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*. 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.

- *Access Layer*

Tujuan *access layer* menurut Nurhaqqi [14] adalah menyediakan akses bagi pengguna sesuai dengan hak yang diberikan ke jaringan tertentu atau *end user*.



Gambar 6. Access Layer

Pada gambar 6 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 di setiap gedung.

5.2 Karakteristik Jaringan Komputer

Menurut cisco 7 karakteristik jaringan yang baik merupakan pertimbangan dalam mendesain sebuah jaringan komputer. Masing-

masing penjelasannya berdasarkan pada STMIK Lombok sebagai berikut:

Tabel 8. 7 Karakteristik Jaringan Komputer

7 karakteristik jaringan	Penjelasan
<i>Scalability</i> (Skalabilitas)	1. Pengimplementasian VLAN pada jaringan komputer diharapkan mampu menambah skalabilitasnya jika terjadi pembuatan <i>note</i> atau gedung kampus baru. 2. Penambahan skalabilitas teknologi <i>wifi</i> pada setiap sudut kampus yang banyak civitasnya.
<i>Reliability</i> (Keandalan)	1. Dengan penerapan model hirarki desain jaringan diharapkan mampu menangani kepadatan trafik data sesuai dengan spesifikasi <i>hardware</i> pada <i>core layer</i>, <i>distribution layer</i> dan <i>access layer</i>. 2. Dengan penerapan VLAN pada jaringan komputer diharapkan mampu menangani tabrakan <i>frame</i> yang dikirim. 3. Pengimplementasian <i>redundant link</i> untuk <i>link</i> cadangan. 4. Ketersediaan daya listrik.
<i>Security</i> (Keamanan)	1. Pengimplementasian <i>firewall</i> pada jaringan komputer di STMIK Lombok dari dua sisi yaitu keamanan dari serangan jaringan internet dan serangan jaringan lokal. 2. Penerapan perlindungan terhadap media transmisi (kabel) dari jangkauan orang. 3. Penerapan segmentasi VLAN yang dengan membedakan member VLAN mahasiswa, VLAN pegawai/staf dan VLAN dosen. 4. Penerapan VLAN dapat menerapkan <i>port security</i> pada <i>access layer</i> dan dapat menerapkan <i>policy</i> pada <i>distribution layer</i> membuat jaringan komputer lebih aman.
Speed (Kecepatan)	Pengimplementasian <i>proxy server</i> supaya mengurangi beban <i>bandwidth</i> sehingga penggunaan <i>bandwidth</i> bisa diminimalisir.
Availability (Ketersediaan)	1. Ketersediaan IP <i>address</i> yang disesuaikan dengan

	kebutuhan jumlah komputer yang ada dalam satu ruangan. 2. Jumlah <i>port</i> pada <i>switch/router</i> disesuaikan dengan kebutuhan <i>port</i> jaringan yang digunakan. 3. Terhindar dari kondisi perangkat <i>down</i> karena daya listrik padam. 4. Terhindar dari serangan baik dari serangan jaringan internet dan serangan jaringan lokal.
Topology	Topologi yang digunakan adalah model hirarki topologi yang terdiri dari <i>core layer</i> berfungsi melakukan pengalihan trafik jaringan dengan cepat, <i>distribution layer</i> berfungsi penyatuan VLAN, menyatukan antara <i>core</i> dan akses sedangkan <i>access layer</i> berfungsi menyediakan akses bagi <i>user</i> .
Cost (Biaya)	Perhitungan biaya, spesifikasi dan manfaat <i>hardware</i> jaringan komputer yang akan ditawarkan.

5.3 Perbandingan Pengujian Performa Infrastruktur Jaringan Komputer

- Pengujian *Throughput* pada Topologi Baru
Setelah dilakukan pengujian *throughput* pada infrastruktur jaringan komputer yang lama dan infrastruktur jaringan komputer yang dirancang pada STMIK Lombok. Hasil pengujian *throughput* yang didapatkan pada tabel 9, sebagai berikut:

Tabel 9. Perbandingan Pengujian *Throughput*

Skenario	Pengujian <i>Throughput</i>	Jaringan Lama	Jaringan Baru
1	<i>Client1</i>	126936.8 Kbits/s	178395.7 Kbits/s
	<i>Client2</i>	85033.05 Kbits/s	161461.0 Kbits/s
	<i>Client3</i>	159429.5 Kbits/s	172433.3 Kbits/s
	<i>Client4</i>	92091.1 Kbits/s	178526.8 Kbits/s
	<i>Client5</i>	126576.2 Kbits/s	178572.8 Kbits/s
2	<i>Client1</i>	84751.4 Kbits/s	108606.2 Kbits/s
	<i>Client2</i>	85727.6 Kbits/s	101318.8 Kbits/s
	<i>Client3</i>	89784.5 Kbits/s	101515.2 Kbits/s
	<i>Client4</i>	88919.1 Kbits/s	106981.0 Kbits/s
	<i>Client5</i>	89994 Kbits/s	101489.2 Kbits/s

		Kbits/s	Kbits/s
--	--	---------	---------

Dari hasil perbandingan pengujian *throughput* pada tabel 9 menunjukkan beban paket yang dikirim sebesar 100Mbyte menggunakan 2 skenario pengujian pada infrastruktur jaringan yang baru menghasilkan *throughput* yang lebih tinggi dibandingkan infrastruktur jaringan komputer yang lama pada STMIK Lombok. Dengan kata lain *throughput* yang lebih tinggi pada perancangan infrastruktur jaringan yang baru bisa mendukung pengimplementasian sistem informasi pada STMIK Lombok.

- Pengujian *Delay* pada Topologi Baru

Pengujian *delay* dilakukan setelah perancangan infrastruktur jaringan yang baru pada STMIK Lombok menggunakan skenario yang sama seperti pengujian infrastruktur jaringan yang lama. Hasil pengujian *delay* yang didapatkan pada tabel 10, sebagai berikut:

Tabel 10. Perbandingan Pengujian *Delay*

Skenario	Pengujian <i>Delay</i>	Jaringan Lama	Jaringan Baru
1	<i>Client1</i>	0.75ms	0.50ms
	<i>Client2</i>	14.25ms	0ms
	<i>Client3</i>	14.25ms	0ms
	<i>Client4</i>	1.25ms	0ms
	<i>Client5</i>	0.25ms	0ms
2	<i>Client1</i>	0.50ms	0ms
	<i>Client2</i>	4.25ms	0ms
	<i>Client3</i>	15.25ms	0ms
	<i>Client4</i>	1.25ms	0ms
	<i>Client5</i>	0ms	0ms

Dari hasil perbandingan pengujian *delay* pada tabel 10 menunjukkan dengan menggunakan 2 skenario pengujian pada infrastruktur jaringan yang baru menghasilkan *delay*/waktu yang sangat sedikit untuk mengirim data dibandingkan dengan infrastruktur jaringan yang lama pada STMIK Lombok. Dengan kata lain *delay* yang lebih sedikit pada perancangan infrastruktur jaringan yang baru bisa mendukung pengimplementasian sistem informasi pada STMIK Lombok.

- Pengujian *Packet Loss* dan *Jitter* pada Topologi Baru

Pengujian *packet loss* menggunakan 2 skenario dan hasil rata-rata pengujian *packet loss* yang didapatkan pada tabel 11, sebagai berikut:

Tabel 11. Perbandingan Pengujian *Packet Loss*

Skenario	Pengujian	Jaringan	Jaringan
----------	-----------	----------	----------

	<i>Packet Loss</i>	Lama	Baru
1	<i>Client1</i>	0 %	0 %
	<i>Client2</i>	0 %	0 %
	<i>Client3</i>	0 %	0 %
	<i>Client4</i>	1.32 %	0 %
	<i>Client5</i>	97 %	0 %
2	<i>Client1</i>	0 %	0 %
	<i>Client2</i>	0 %	0 %
	<i>Client3</i>	0 %	0 %
	<i>Client4</i>	0 %	0 %
	<i>Client5</i>	0 %	0 %

Dari hasil perbandingan pengujian *packet loss* pada tabel 11 menunjukkan beban paket yang dikirim sebesar 100Mbyte menggunakan 2 skenario pengujian pada infrastruktur jaringan yang baru menghasilkan *packet loss* yang lebih rendah dibandingkan dengan infrastruktur jaringan komputer yang lama pada STMIK Lombok. Dengan kata lain *packet loss* yang lebih rendah pada perancangan infrastruktur jaringan yang baru bisa mendukung pengimplementasian sistem informasi pada STMIK Lombok.

Pengujian *jitter* menggunakan 2 skenario dan hasil rata-rata pengujian *jitter* yang didapatkan pada tabel 12, sebagai berikut:

Tabel 12. Perbandingan Pengujian *Jitter*

Skenario	Pengujian <i>Jitter</i>	Jaringan Lama	Jaringan Baru
1	<i>Client1</i>	5.3196ms	1.7786ms
	<i>Client2</i>	6.9733ms	0.6087ms
	<i>Client3</i>	5.8798ms	0 ms
	<i>Client4</i>	5.9105ms	5.2576ms
	<i>Client5</i>	0 ms	0 ms
2	<i>Client1</i>	5.7967ms	5.1218ms
	<i>Client2</i>	4.2155ms	0.0667ms
	<i>Client3</i>	4.1521ms	0 ms
	<i>Client4</i>	6.060 ms	5.953ms
	<i>Client5</i>	0 ms	0.0603ms

Dari hasil perbandingan pengujian *jitter* pada tabel 12 menunjukkan beban paket yang dikirim sebesar 100Mbyte menggunakan 2 skenario pengujian pada infrastruktur jaringan yang baru menghasilkan *jitter* yang lebih rendah dibandingkan infrastruktur jaringan komputer yang lama pada STMIK Lombok. Dengan kata lain *jitter* yang lebih rendah pada perancangan infrastruktur jaringan yang baru bisa mendukung pengimplementasian sistem informasi pada STMIK Lombok.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan mengenai analisis dan perancangan *blueprint* infrastruktur jaringan komputer untuk mendukung implementasi sistem informasi pada STMIK Lombok sebagai berikut:

1. Dari hasil perbandingan pengujian *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* pada infrastruktur jaringan yang baru menghasilkan *throughput*, *delay*, *packet loss*, *jitter* yang lebih baik dibandingkan infrastruktur jaringan komputer yang lama. Dengan kata lain pada perancangan infrastruktur jaringan yang baru bisa mendukung pengimplementasian sistem informasi pada STMIK Lombok.
2. 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.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] HM, Jogiyanto & Abdillah, W. (2011) Sistem Tatakelola Teknologi Informasi, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [2] Setiawan, E B. (2009) Perancangan Strategis Sistem Informasi IT Telkom untuk Menuju World Class University, *Seminar Nasional Aplikasi TI*, Yogyakarta.
- [3] Hadi, W., Rosidi, A., Lutfi, E. (2013) Analisis Pemodelan AE untuk Mendukung SI Akademik dengan TOGAF (AMIK AMIKOM Surakarta), STMIK Amikom Yogyakarta.
- [4] Imtihan, K. (2015) Perencanaan Strategi SI Pendidikan pada STMIK Lombok, *Jurnal Bianglala Informatika*, vol 3, no. 2. pp. 73-78.
- [5] Jamlean, A. (2015) Perancangan Infrastruktur Jaringan Backbone Komunikasi Data Di Kabupaten Tambaum, *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, MTE, Universitas Gunadarma, vol. 20, no. 1, pp. 1-12.
- [6] Syafrizal, M. (2005) Pengantar Jaringan Komputer, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [7] Ariyus, D dan Andri, R. (2008) Komunikasi Data, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [8] Banerjee, R. (2002) *Internetworking Technologies: An Engineering Perspective*, Pilani, India: Prentice-Hall.
- [9] Webb, K. (2000) *Building Cisco Multilayer Switched Network*, Indianapolis, IN, Cisco Press, USA.
- [10] Teare, D. (2008) *Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN)*, Second Edition, Cisco Press, Cisco System, Inc.
- [11] Ferguson, P., Huston, G. (1998) *Quality of Service: Delivering QoS on the Internet and in Corporate Network*, Wiley.
- [12] Darmawan, E., Purnama, I., Mahardika, T. I. R, Wicaksana, I., W., S. (2015) Bandwidth Manajemen Queue Tree vs Simple Queue, Konferensi Nasional Sistem Informasi STMIK-STIKOM Bali 22-25 Februari 2015, pp. 642-647.
- [13] TR 101 329 V2.1.1. (1999) *Telecommunication and Internet Protocol Hamonization Over Network (TIPHON)*, General Aspects of QoS.
- [14] Nurhaqqi. (2009) Rencana Peengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer Dalam Rangka Percepatan Penerapan E-Government di Kabupaten Pasaman, Tesis pada MTI, UGM Yogyakarta.