

Analisis Kinerja Routing Dinamis Dengan Teknik Open Shortest Path First Pada Topologi Mesh Dalam Jaringan LAN Menggunakan Cisco Packet Tracer

Husni Mubarak¹, H.Jazuli Mukhtar²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417

Email: ¹ husni6011@gmail.com, ² dosen01962@upam.ac.id

Abstrak- Jaringan komputer yang mempunyai *client* sedikit akan membuat jalur lintasan data tidak terlalu rumit. Kondisi ini akan meminimalkan terjadinya tabrakan *route*, tetapi jika kondisinya berbeda, yaitu pada topologi *mesh* atau pada segmen jaringan yang lain. Seluruh perangkat/*node* dalam suatu jaringan saling terhubung antara satu dengan yang lainnya sehingga pertukaran data akan mempengaruhi kualitas koneksi jaringan. Karena kebutuhan akan informasi jaringan komputer sangat penting terutama untuk mendeteksi kegagalan jaringan dengan cepat, mudah dan murah, untuk mengatasi permasalahan diatas maka administrator jaringan memerlukan suatu aplikasi sistem monitoring jaringan untuk simulasi yang dapat mencerminkan arsitektur jaringan komputer pada jaringan tersebut yang sedang digunakan. Dengan menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer*, data simulasi pada jaringan dapat digunakan sebagai informasi tentang status koneksi komputer dalam jaringan jika terjadi masalah konektivitas jaringan. jaringan area lokal dibangun dengan perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*, dimana saat di coba berhasil melakukan koneksi melalui jaringan nirkabel. Testing apakah koneksi *server-ke-klien* atau *klien-ke-server* telah berhasil dilakukan.

Kata Kunci : Kinerja Routing, LAN, CISCO

Abstract- A computer network that has a few clients will make the data path less complicated. This condition will minimize the occurrence of route collisions, but if the conditions are different, namely in the mesh topology or on other network segments. All devices/nodes in a network are connected to each other so that the exchange of data will affect the quality of the network connection. Because the need for computer network information is very important, especially to detect network failures quickly, easily and cheaply, to overcome the above problems, network administrators need a network monitoring system application for simulation that can reflect the computer network architecture on the network that is being used. By using the *Cisco Packet Tracer* application, simulation data on the network can be used as information about the connection status of computers on the network in case of network connectivity problems. local area network built with *Cisco Packet Tracer* software, which when tried to successfully connect over a wireless network. Testing whether the *server-to-client* or *client-to-server* connection has been successfully carried out.

Keywords: Routing Performance, LAN, CISCO

1. PENDAHULUAN

Penggunaan jaringan komputer pada era globalisasi saat ini sangatlah pesat. Hal ini banyak ditandai oleh pengguna jaringan mulai dari perusahaan, instansi pemerintah, swasta, hingga dunia Pendidikan. Salah satu pemanfaatan teknologi jaringan komputer yang sedang berkembang saat ini adalah Jaringan LAN (*Local Area Network*). LAN adalah area jaringan dengan lingkup relative kecil yang tidak begitu luas, seperti di dalam satu kantor atau *line*. Penerapan sistem jaringan komputer telah diterapkan di PT. Axindo Prima Persada dalam proses administrasi, dokumentasi, akses data.

Jaringan komputer yang mempunyai *client* sedikit akan membuat jalur lintasan data tidak terlalu rumit. Kondisi ini akan meminimalkan terjadinya tabrakan *route*, tetapi jika kondisinya berbeda, yaitu pada topologi *mesh* atau pada segmen jaringan yang lain. Seluruh perangkat/*node* dalam suatu jaringan saling terhubung antara satu dengan yang lainnya sehingga pertukaran data akan mempengaruhi kualitas koneksi jaringan.

Semakin besar jaringan, semakin kompleks manajemen jaringannya. Oleh karena itu, diperlukan prosedur *routing* dan manajemen jaringan yang tepat untuk menentukan jalur tercepat atau terdekat dalam pengiriman paket data ke tujuannya. Aturan *router* dalam melakukan proses *routing* disebut *protokol routing*. Baik perutean statis dan dinamis harus dirancang agar sangat efisien.

Karena kebutuhan akan informasi jaringan komputer sangat penting terutama untuk mendeteksi kegagalan jaringan dengan cepat, mudah dan murah, untuk mengatasi permasalahan diatas maka administrator jaringan memerlukan suatu aplikasi sistem monitoring jaringan untuk simulasi yang dapat mencerminkan arsitektur jaringan komputer pada jaringan tersebut yang sedang digunakan. Dengan menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer*, data simulasi pada jaringan dapat digunakan sebagai informasi tentang status koneksi komputer dalam jaringan jika terjadi masalah konektivitas jaringan.

OSPF (Open Shortest Path First) merupakan sebuah *routing protocol* yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal di mana masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. *OSPF* juga merupakan *protocol* perutean standar terbuka, yaitu *protocol* perutean ini tidak dibuat oleh vendor mana pun. Jadi siapa pun dapat menggunakannya, perangkat apa pun dapat kompatibel dengannya, dan di mana pun dapat menerapkan *protocol* perutean ini. *OSPF* menggunakan *protocol routing link state*, yang berfokus pada kinerja *processor*, kebutuhan memori dan konsumsi *bandwidth*.

Permasalahan saat ini adalah belum adanya implementasi *IP address*, *routing protocol*, dan topologi di PT. Axindo Prima Persada menyulitkan untuk membangun dan mengembangkan kapasitas jaringan komputer karena tidak menerapkan alamat jaringan yang benar jadi *traffic* (lalu lintas jaringan) sering bermasalah bahkan terputus. Oleh karena itu, upaya peningkatan kualitas dan pengembangan jaringan sangat sulit dilakukan di PT. Axindo Prima Persada.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, untuk itu penulis mengajukan skripsi dengan judul “Analisis Kinerja *Routing* Dinamis Dengan Teknik *OSPF (Open Shortest Path First)* Pada Topologi *Mesh* Dalam Jaringan *LAN (Local Area Network)* Menggunakan *Cisco Packet Tracer* di PT. Axindo Prima Persada”. dengan maksud agar pengembangan jaringan pada PT. Axindo Prima Persada kedepannya akan lebih mudah. Perencanaan dilakukan dengan *Cisco Packet Tracer* karena menyediakan kemampuan simulasi, visualisasi, perancangan, penilaian, dan kolaborasi, serta memfasilitasi pembelajaran dan pengajaran dengan konsep teknologi yang kompleks tanpa menggunakan perangkat lunak seperti ini yang memerlukan biaya signifikan untuk perancangan jaringan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang peneliti gunakan dalam penelitian ini menggunakan 2 macam metode yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem.

2.1 Metode Pengumpulan Data

- a. Observasi
Dalam metode ini peneliti melakukan kunjungan dan riset di PT. Axindo Prima Persada. dimana semua kegiatan pekerjaan dilakukan disini. Dari pekerjaan *team Support IT* dan kegiatan yang berhubungan dengan Teknologi Informasi.
- b. Wawancara
Untuk menggali data dan mendapatkan informasi yang peneliti butuhkan dalam penelitian skripsi ini, peneliti mengadakan wawancara dengan Bapak Riski Ahmad Hidayat sebagai *team Support* PT. Axindo Prima Persada. tentang bagaimana proses *monitoring network* yang ada di PT. Axindo Prima Persada.
- c. Studi Pustaka
Metode pengumpulan data dilakukan dengan bersumber pada jurnal nasional dan internasional, buku, *ebook*, catatan kuliah, dan sumber lain yang berkaitan dengan data yang peneliti butuhkan sebagai bahan referensi penelitian skripsi.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan analisis kinerja *routing* dinamis dengan teknik *OSPF (Open Shortest Path First)* pada topologi *mesh* dalam jaringan *LAN (Local Area Network)* menggunakan *Cisco Packet Tracer* yaitu dengan metode *NDLC (Network Development Life Cycle)*. Metode *NDLC (Network Development Life Cycle)* merupakan

sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya, seperti perancangan proses bisnis dan perancangan infrastruktur jaringan komputer. Adapun tahapan dari metode pengembangan sistem *NDLC (Network Development Life Cycle)* meliputi *analysis* (analisa), *design* (desain), *simulation prototype* (simulasi prototipe), *monitoring* (pengamatan), *implementation* (implementasi), dan *management* (manajemen).

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

3.1.1 Analisis Sistem

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan di tahap selanjutnya. Misalnya anda dihadapkan pada suatu sistem untuk menentukan seberapa jauh sistem tersebut telah mencapai sasarannya. Jika sistem ini mempunyai beberapa kelemahan, anda harus dapat menemukannya. Tugas yang diilustrasikan ini adalah yang disebut dengan analisis sistem. Istilah analisis sistem ini memang tepat, karena memang itulah yang akan dikerjakan oleh analisis sistem dalam tahap ini yaitu menganalisa sistem untuk menemukan kelemahan-kelemahan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

a. Analisis Sistem Jaringan

Sistem jaringan yang ada di PT. Axindo Prima Persada telah terkoneksi dengan internet untuk menunjang kegiatan administrasi di kantor. namun saat ini jaringan di PT. Axindo Prima Persada belum mengimplementasikan topologi sendiri, analisis lapisan jaringan, dan pengelompokan *subnetting sistem* manajemen jaringan. Sarana dan prasarana jaringan yang dimiliki oleh PT. Axindo Prima Persada cukup dan layak untuk menjalankan sistem jaringan komputer saat dibutuhkan. PT. Axindo Prima Persada saat ini memiliki 16 komputer di lantai 2, 1 *router*, 1 *switch* dan *Indihome* Internet dengan kapasitas 20 Mb/s. PT. Axindo Prima Persada memiliki 4 lantai dimana lantai 1, lantai 3 dan lantai 4 belum memiliki sistem jaringan komputer dalam operasional sehari-hari untuk memudahkan proses administrasi, dokumentasi, akses data online, *sharing* data, *sharing printer*, dll.

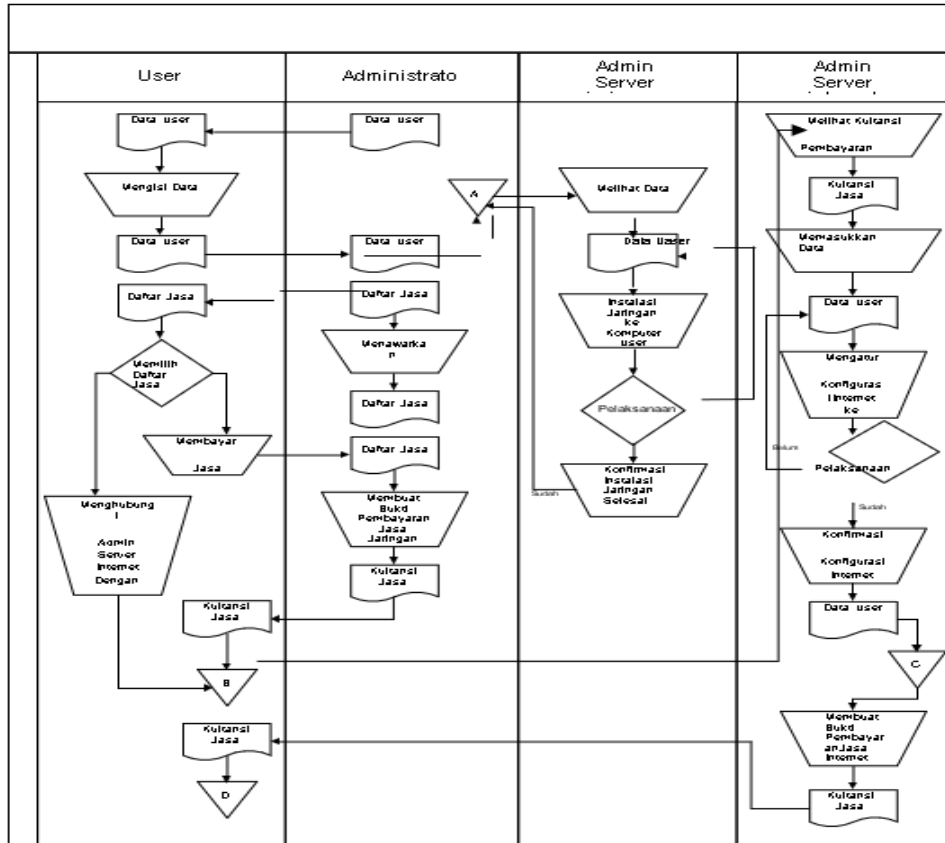
b. Analisis Kebutuhan

Pada tahap awal ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis masalah, analisis keinginan pengguna dan analisis topologi jaringan saat ini, meliputi:

1. Pengguna: Jumlah pengguna yang menggunakan media jaringan meliputi staff pegawai pada PT. Axindo Prima Persada, kegiatan yang biasa dilakukan antara lain, administrasi, penjualan, pemeliharaan dan kegiatan gudang.
2. Perangkat lunak dan perangkat keras: PT. Axindo Prima Persada saat ini memiliki 16 komputer di lantai 2, 1 *router*, 1 *switch* dan *Indihome* Internet dengan kapasitas 20 Mb/s, belum adanya topologi untuk menghubungkan masing-masing lantai dari lantai 1, lantai 3 dan lantai 4, jaringan menggunakan LAN yang tidak terhubung ke modem yang memiliki sistem operasi *Windows 2010*.

3.1.2 Flowmap

Dari pengamatan peneliti, digambarkan dengan *flowmap* yang dihasilkan seperti gambar 3.1



Gambar 1. Flowmap Sistem yang sedang berjalan

3.1.3 Analisis Sistem Berjalan

Analisa jaringan yang berjalan adalah penguraian dari suatu jaringan yang sudah digunakan pada objek penelitian, dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan. Pada bagian ini peneliti akan menganalisis dan memonitoring jaringan yang sudah digunakan oleh PT. Axindo Prima Persada.

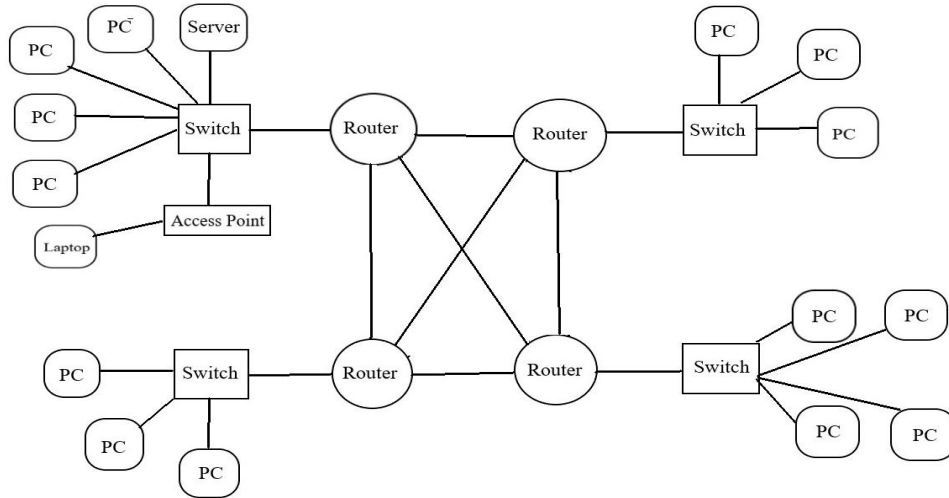
Untuk meningkatkan kualitas penggunaan jaringan di PT. Axindo Prima Persada membutuhkan aplikasi topologi jaringan, lapisan, alamat IP, dan subnet untuk mengelola dan memaksimalkan pemanfaatan jaringan dengan mudah dan meningkatkan kapasitas jaringan di masa depan. Penggunaan jaringan di PT. Axindo Prima Persada masih belum optimal karena:

1. Konsep sistem jaringan belum diterapkan, baik itu *layer*, topologi maupun pengalamatan IP dan subnetting jaringan
2. Kesulitan dalam meningkatkan kapasitas jaringan karena nomor IP tidak terkonsep dengan baik.
3. Akses data lambat dan terkadang terputus.
4. Kesulitan administrator jaringan dalam mengendalikan jaringan komputer.

3.1.4 Analisa Sistem Usulan

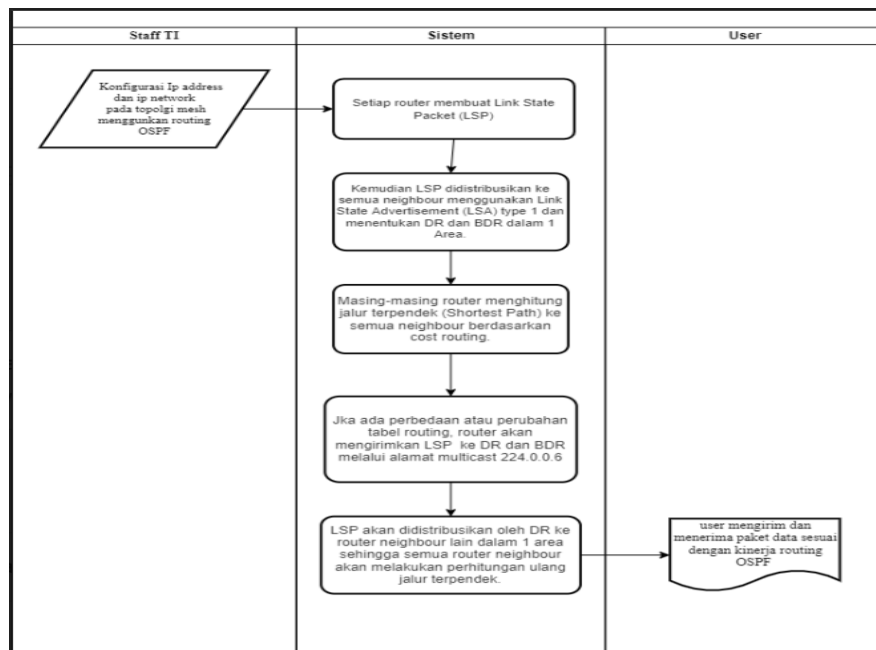
Untuk sistem usulan menggunakan Topologi *Mesh* merupakan topologi yang setiap unitnya secara langsung terhubung tanpa melalui perantara seperti pada topologi lainnya. Bila ada komputer yang rusak maka komputer yang lain tidak akan terpengaruh. Jadi dapat dikatakan bahwa komputer

yang rusak saja yang tidak dapat melakukan koneksi jaringan. Berikut gambar topologi yang diusulkan



Gambar 2. Topologi Usulan

Konfigurasi pada setiap perangkat *router* yang digunakan yaitu *routing* OSPF dikenal sebuah istilah *Autonomus System (AS)* adalah kombinasi dari beberapa jaringan yang sifatnya dapat dirutekan dan memiliki pengaturan dan metode kebijakan jaringan yang sama, yang semuanya dapat dikontrol oleh *administrator* jaringan. Dan memang sebagian besar fitur tersebut digunakan untuk manajemen pada jaringan berskala sangat besar. Oleh karena itu, untuk menambah informasi perutean dengan mudah dan meminimalkan kesalahan pengiriman informasi perutean, OSPF dapat menjadi solusi.

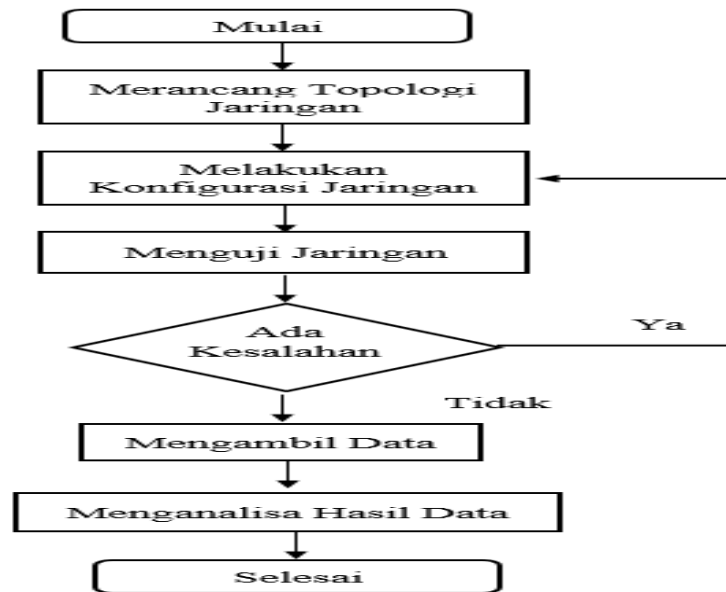


Gambar 3. Sistem Usulan

Untuk uji analisis ini sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran proses pengiriman paket data, karena jika konfigurasi tidak dilakukan dengan benar maka tidak akan terbentuk suatu jaringan yang saling terhubung satu dengan yang lain.

3.1.5 Teknik Analisis Data

Alur proses perancangan jaringan sampai dengan analisa hasil data yang didapat selama simulasi pada penelitian ini digambarkan dengan *flowchart* seperti pada gambar 3.4.



Gambar 4. Flowchart Penelitian

Perancangan simulasi jaringan dijelaskan sebagai berikut, antara lain:

1. **Mulai :**
Pada tahap ini, dilakukan persiapan bahan – bahan keperluan perancangan simulasi jaringan antara lain perangkat lunak, perangkat keras serta pendukung lainnya.
2. **Merancang topologi jaringan :**
Setelah semua hal telah dipersiapkan, diaktifkan dan mulai melakukan perancangan topologi untuk keperluan simulasi jaringan.
3. **Melakukan konfigurasi jaringan :**
Tahap ini dilakukan ketika topologi telah selesai dirancang, tiap – tiap perangkat akan dikonfigurasi menggunakan konfigurasi protokol *routing* OSPF.
4. **Menguji sistem :**
Pada tahap ini, dilakukan pengujian setelah topologi sudah dikonfigurasi. Terdapat dua keluaran pada tahap pengujian tersebut, pertama jika gagal maka, dicari kesalahan yang terdapat pada sistem serta dilakukan konfigurasi ulang dengan perintah konfigurasi yang sesuai. Kedua jika berhasil maka, akan lanjut pada tahap berikutnya. Pengujian sistem dilakukan dengan mengirimkan ping dari *host* 1 menuju *host* 2 atau sebaliknya.
5. **Mengambil data :**
Tahap ini dilakukan ketika pengujian konfigurasi sistem tidak mengalami kendala apapun dan sesuai dengan apa yang direncanakan. Layanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk melihat kemampuan kedua perangkat dalam mengirimkan data, dan agar kedua perangkat dapat bekerja secara maksimal, percobaan penelitian yang dilakukan. Data yang diambil didapatkan dengan menggunakan perangkat lunak *Cisco*.
6. **Menganalisa hasil data :**
Pada tahap ini dilakukan analisa serta kalkulasi terhadap data tersebut sesuai dengan parameter yang diteliti. Parameter yang diteliti pada simulasi ini antara lain *throughput*, *delay*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*.
7. **Kesimpulan :**

Pada tahap terakhir, dilakukan pengambilan kesimpulan yang berbasis hasil analisa serta kalkulasi parameter yang kemudian menjawab bagaimana kemampuan kedua perangkat tersebut dalam melakukan ping dalam jaringan.

3.2 Perancangan

Dari data-data yang diperoleh sebelumnya, langkah selanjutnya perancangan ini akan menghasilkan gambar desain topologi jaringan terkoneksi yang akan dibangun. Analisis sistem merupakan langkah awal sebelum proses perancangan dan pengembangan sistem, yang menjadi dasar untuk menentukan keberhasilan sistem yang dihasilkan nantinya.

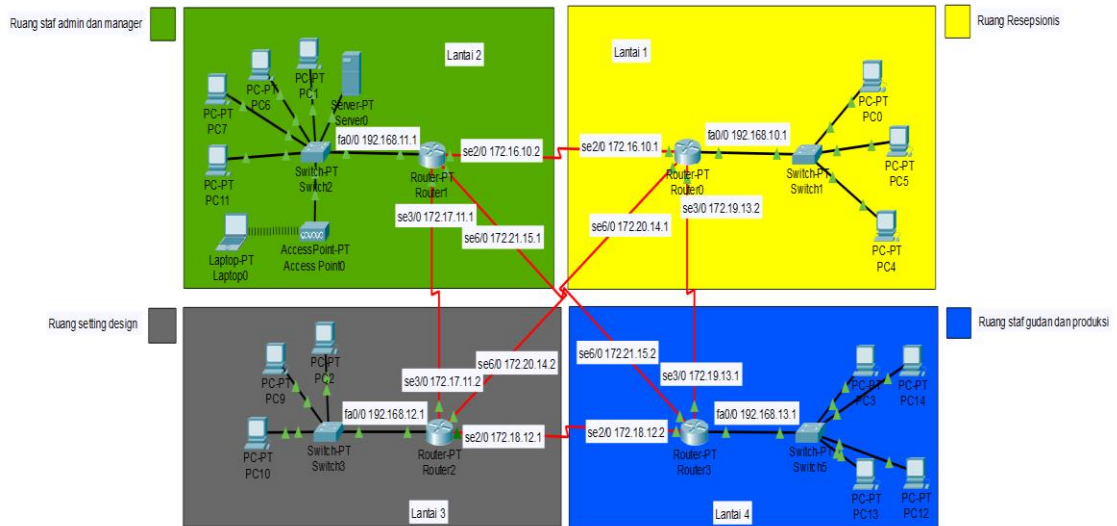
3.2.1 Perancangan Topologi

Topologi yang akan digunakan dalam perancangan analisis jaringan, diambil kesimpulan berdasarkan analisis penulis dengan membandingkan kelebihan dari beberapa topologi yang dijelaskan pada Bab II yaitu topologi *mesh partial connected* untuk jenis topologi ini, ia memiliki karakteristik yang sangat mudah dikenali, yaitu, Tidak semua komputer terhubung satu sama lain. Beberapa komputer di jaringan ini terhubung satu sama lain, tetapi ada juga yang tidak, topologi *mesh* adalah pilihan yang baik ketika keamanan dan kecepatan transfer data menjadi perhatian.

3.2.2 Simulation Prototype

Simulasi ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal jaringan yang akan dibangun dan merupakan dokumen untuk dipresentasikan dan dibagikan kepada kelompok kerja lainnya. Gambar ini merupakan sketsa jaringan yang akan disimulasikan menggunakan *Cisco Packet Tracer 7.2.2*.

Topologi *Mesh* merupakan topologi yang setiap unitnya secara langsung terhubung tanpa melalui perantara seperti pada topologi lainnya. Bila ada komputer yang rusak maka komputer yang lain tidak akan terpengaruh. Jadi dapat dikatakan bahwa komputer yang rusak saja yang tidak dapat melakukan koneksi jaringan



Gambar 5. Simulasi Prototype

3.3 Monitoring

Monitoring adalah mengamati lalu lintas data yang tidak terlalu padat, juga dapat dengan mudah mendeteksi kegagalan sistem jaringan. Pemantauan merupakan langkah penting agar jaringan komputer dan komunikasi dapat bekerja sesuai dengan keinginan dan tujuan awal pengguna. Pada tahap awal analisis, perlu dilakukan kegiatan pemantauan. Penggunaan modem kabel untuk modem DSL dan *cloud* Akses Internet yang mudah dan penyimpanan virtual sehingga data kantor dapat lebih aman jika terjadi bencana atau kebakaran.

3.4 Management

Di tingkat manajemen atau badan pengatur, salah satu isu yang menjadi perhatian khusus adalah kebijakan. Kebijakan harus dikembangkan untuk pembuatan/penyetelan sehingga sistem yang mapan dan berfungsi dengan baik dapat bertahan dan faktor keandalan tetap terjaga. Mengelola kegagalan jaringan dan memperbaikinya Manajemen ini mencakup aktivitas untuk mendeteksi, mengisolasi, dan memperbaiki kondisi abnormal, khususnya, menemukan dan memperbaiki kegagalan komponen dan peralatan, yang digunakan sebagai alat untuk mengukur kegagalan dan/atau kegagalan konfigurasi.

4. IMPLEMENTASI

Hasil test ping pengujian *delay* menggunakan *software Cisco Packet Tracer* ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil pengujian delay dari line 1 (Lanati 1) ke line 2 (Lantai 2) menggunakan software Cisco Packet Tracer

Banyak Pengujian	IP Tujuan	Total Delay (ms)	Total Paket	Delay rata-rata(ms)
1.	192.168.10.2 ke 192.168.11.3	17	3	5,7
2.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	38	4	9,5
3.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	50	4	12,5
4.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	6	4	1,5
5.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	27	4	6,7
6.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	49	4	12,2
7.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	43	4	10,7
8.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	28	4	7
9.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	43	4	10,7
10.	192.168.10.3 ke 192.168.11.3	19	4	4,7
Rata-rata <i>delay</i> keseluruhan $= \frac{\sum \text{Total delay}}{\sum \text{Total paket dikirim}}$				8,12

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil pengujian *delay* dari line 1 (Lanati 1) ke line 2 (Lantai 2,), line 1 (Lanati 1) ke line 3 (Lantai 3), line 1 (Lanati 1) ke line 4 (Lantai 4) pada perancangan jaringan LAN menggunakan topologi *mesh* memiliki selisih *delay* yang tidak terlalu

besar, yaitu 8.12 ms, 9.76 ms dan 8,1 ms. Maka dapat disimpulkan bahwa banyaknya *router* yang dilewati dari satu jaringan menuju jaringan lainnya sangat mempengaruhi terjadinya peningkatan *delay*. Namun rata-rata *delay* yang terjadi masih berkisar <150 ms, dimana nilai *delay* tersebut termasuk kategori sangat bagus berdasarkan Tabel 2.5 pada bab sebelumnya.

Sedangkan *packet loss* untuk setiap pengujian pada masing-masing lantai yaitu sebesar 2,5%. Maka dapat disimpulkan bahwa setiap pengujian pengiriman paket pertama dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* akan mengalami kehilangan paket (*lost*) sebanyak 1 paket dari 4 paket yang dikirimkan. Hal ini disebabkan oleh lamanya waktu untuk memproses data yang dikirim melalui *software Cisco Packet Tracer* sehingga terjadi *request timed out*. *Packet loss* yang terjadi masih berkisar 2,5%, dimana nilai *packet loss* tersebut termasuk kategori bagus berdasarkan Tabel 2.4 pada bab sebelumnya.

Sementara untuk hasil *throughput* dari line 1 (Lanati 1) ke line 2 (Lantai 2,), line 1 (Lanati 1) ke line 3 (Lantai 3), line 1 (Lanati 1) ke line 4 (Lantai 4) pada perancangan jaringan LAN menggunakan topologi mesh memiliki selisih *throughput* yang tidak teralubesar, yaitu 7.977 kbps, 2.964 kbps, dan 3,764 kbps. Dapat disimpulkan bahwa banyaknya *router* yang dilewati dari satu jaringan menuju jaringan lainnya juga sangat mempengaruhi terjadinya penurunan nilai *throughput*.

Untuk hasil pengujian *jitter* dari line 1 (Lanati 1) ke line 2 (Lantai 2,), line 1 (Lanati 1) ke line 3 (Lantai 3), line 1 (Lanati 1) ke line 4 (Lantai 4) pada perancangan jaringan LAN yang menggunakan topologi *mesh* memiliki *delay* yang tidak terlalu besar yaitu 8,34ms, 9,93 ms dan 8,27 ms. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa jumlah *router* yang berpindah dari satu jaringan ke jaringan lain sangat mempengaruhi peningkatan *delay*. Namun rata-rata *jitter* yang terjadi masih berkisar antara 0 ms sampai dengan 75 ms, dimana nilai *jitter* sudah dikategorikan bagus berdasarkan Tabel 2.6 pada bab sebelumnya.

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah bahwa jaringan area lokal dibangun dengan perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*, dimana saat di coba berhasil melakukan koneksi melalui jaringan nirkabel. Testing apakah koneksi *server-ke-klien* atau *klien-ke-server* telah berhasil dilakukan. Penelitian ini menghasilkan rancangan jaringan komputer dengan topologi *mesh* pada jaringan *Area Lokal Network (LAN)* dan jaringan nirkabel (*wifi*) menggunakan routing dinamis *Open Shortest Path Frist (OSPF)* yang dapat dilakukan di PT. Axindo Prima Persada. Dapat diketahui bahwa hasil pengujian *delay* dari *line 1 ke line 2* , *line 1 ke line 3* , *line 1 ke line 4* pada perancangan jaringan LAN menggunakan topologi *mesh* memiliki selisih *delay* yang tidak terlalu besar, yaitu 8.12 ms, 9.76 ms dan 8,1 ms. Sementara untuk hasil *throughput* dari *line 1 ke line 2* , *line 1 ke line 3* , *line 1 ke line 4* pada perancangan jaringan LAN menggunakan topologi *mesh* memiliki selisih *throughput* yang tidak terlalu besar, yaitu 7.977 kbps, 2.964 kbps, dan 3,764 kbps. Untuk hasil pengujian *jitter* dari *line 1 ke line 2* , *line 1 ke line 3* , *line 1 ke line 4* pada perancangan jaringan LAN yang menggunakan topologi *mesh* memiliki *jitter* yang tidak terlalu besar yaitu 8,34ms, 9,93 ms dan 8,27 ms. Sedangkan *packet loss* untuk setiap pengujian pada masing-masing lantai yaitu sebesar 2,5%. Maka dapat disimpulkan bahwa setiap pengujian pengiriman paket pertama dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* akan mengalami kehilangan paket sebanyak 1 paket dari 4 paket yang dikirimkan. Hal ini disebabkan oleh lamanya waktu untuk memproses data yang dikirim melalui *software Cisco Packet Tracer* sehingga terjadi *request timed out*.

REFERENCES

- (Astuti, 2020) (2020) 'Jaringan Komputer'. doi: 10.31219/osf.io/p6ytb.
- Ainy, M. (2019) 'MENGENAL IP ADDERSS VERSI 4 Dalam dunia komunikasi', pp. 1–7.
- Amuda, S., Mulya, M. F. and Kurniadi, F. I. (2021) 'Analisis dan Perancangan Simulasi Perbandingan Kinerja Jaringan Komputer Menggunakan Metode Protokol Routing Statis, Open Shortest Path First (OSPF) dan Border Gateway Protocol (BGP) (Studi Kasus Tanri Abeng University)', *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)*, 4(2), pp. 53–63. doi: 10.47970/siskom-kb.v4i2.189.



- Ardian, Y. (2016) *Buku Ajar Modul 1 Mikrotik Operating System Jaringan Komputer, Universitas Kanjuruhan Malang - Fakultas Teknologi Informasi*. Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Ardyansah, S., Irfan A, L. A. S. I. A. and Rachman, A. S. (2018) 'Perancangan Dan Simulasi Dari Kombinasi Routing Statik Dan Routing Dinamis Pada Routing Protokol Ospf', *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat*.
- Gatra, R. and Sugiantoro, B. (2021) 'Analisis Pengembangan Jaringan Komputer UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Perbandingan Protokol Routing Statik dan Routing Dinamis OSPF', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(2), p. 235. doi: 10.25126/jtiik.2021822983.
- Handika, M. et al. (2021) 'Implementation of Dynamic Routing With Ospf (Open Shortest Path First) Technique in Local Area Network (Lan) At Smkn 2 Teluk Kuantan', *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 4(1), pp. 65–70. doi: 10.36378/jtos.v4i1.1382.
- Hayaty, N. (2020) *Buku Ajar: Sistem Keamanan*. Jakarta: Universitas Maritim.
- Hidayati, N. and Suwadi (2016) '191511-ID-analisis-kinerja-tcpip-untuk-jaringan-ni', 5(2).
- Jati, W. S., Nurwasito, H. and Data, M. (2018) 'Perbandingan Kinerja Protocol Routing Open Shortest Path First (OSPF) dan Routing Information Protocol (RIP) Menggunakan Simulator Cisco Packet Tracer', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*. 2(8), pp. 2442–2448.
- Maranatha, D. E. (Universitas (2016) *ROUTING JARINGAN MENGGUNAKAN CISCO*. Wonosobo: TKJ Department SMK INFORMATIKA WONOSOBO.
- Maulana, A. (2018) *JARINGAN KOMPUTER*. Jakarta: Alfabeta.
- Maulana Ardhiansyah, Shandi Noris, R. A. (2020) *JARINGAN KOMPUTER*. Tangerang Selatan: Unpam Press.
- Negara, R. M. and Tulloh, R. (2017) 'Analisis Simulasi Penerapan Algoritma OSPF Menggunakan RouteFlow pada Jaringan Software Defined Network (SDN)', *Jurnal Infotel*. 9(1), pp. 75–83.
- Pangeran, S. S. (2018) 'MERANCANG JARINGAN PC CLONING MENGGUNAKAN SOFTWARE WINCONNET', pp. 1–12.
- Sanjay Kumar Singh (2020) *An Introduction to Client / Server Computing*. India: newgepublishers.
- Saputro, A. (2018) *Ebook Belajar Cisco Packet Tracer*. Jakarta: For-Alaska. Available at: <http://historianaktkj.blogspot.com/2018/02/ebook-belajar-cisco-packet-tracer.html>.
- Singgih Krismarwantoni et al, S. (2021) 'Analisis Simulasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Untuk Meningkatkan Kualitas Jaringan', 8(5), pp. 9079–9087.
- Sritrusta Sukaridhoto, S. P. D. (2019) *Buku Jaringan Komputer I*. Surabaya: Academia.
- Sujadi, H. and Mutaqin, A. (2017) 'RANCANG BANGUN ARSITEKTUR JARINGAN KOMPUTER TEKNOLOGI METROPOLITAN AREA NETWORK (MAN) DENGAN MENGGUNAKAN METODE NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC) (Studi Kasus : Universitas Majalengka)', *J-Ensitem*, 4(01). doi: 10.31949/j-ensitem.v4i01.682.
- Sukaridhoto, S. (2016) *Buku Jaringan Komputer I*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Supriyatno et al. (2019) 'Analisis Kinerja Protokol Routing OSPF , RIP dan EIGRP Pada Topologi Mesh', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(8), pp. 7444–7449.
- Susanto, R. (2020) 'Rancang Bangun Jaringan Vlan dengan Menggunakan Simulasi Cisco Packet Tracer', *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(2), pp. 1–6.