

**ANALISA SISTEM PENGEMBANGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) DI
PT. SURYAMAS DUTAMAKMUR, Tbk.**

Lilik Martanto, Aswar Hanif, Harna Adianto, Sergi Aryastian
Universitas Bina Sarana Informatika
(Naskah diterima: 1 Juni 2021, disetujui: 30 Juli 2021)

Abstract

Computer networks play a vital role in data distribution activities between users, storage, and data processing in various fields. With a computer network system, it can facilitate the use of computer devices together (both in the form of hardware and software). Some offices that are located quite far from the Information and Communication Technology (ICT) Room currently still depend on an internet connection that is accessed using a modem to distribute data and are still not directly connected to the main computer network devices such as routers and servers in order to implement computer networks a fiber optic transmission media is needed because it has a longer range with a distance of 550 meters to hundreds of kilometers. The author will try to create a computer network topology that is suitable for the development of computer networks at PT. Suryamas Dutamakmur, Tbk. Using the Cisco Packet Tracer application.

Keywords: Router, Server, Topologi, Fiber Optic.

Abstrak

Jaringan komputer berperan vital dalam kegiatan pendistribusian data antar pemakai, penyimpanan, dan pengolahan data berbagai bidang. Dengan sistem jaringan komputer, dapat memudahkan dalam hal penggunaan peranti komputer secara bersama-sama (baik berupa hardware maupun *software*). Beberapa kantor yang berlokasi cukup jauh dari Ruangan Information and Communication Technology (ICT) saat ini masih bergantung pada koneksi internet yang diakses menggunakan sebuah modem untuk melakukan pendistribusian data dan masih belum terkoneksi secara langsung dengan perangkat utama jaringan komputer seperti router dan server demi mengimplementasikan jaringan komputer yang terkoneksi dengan jarak setiap kantor yang cukup jauh dibutuhkan media transmisi fiber optik karena memiliki jangkauan yang lebih jauh dengan jarak dari 550 meter sampai ratusan kilometer. Penulis akan mencoba membuat sebuah Topologi Jaringan Komputer yang sesuai untuk pengembangan Jaringan Komputer di PT. Suryamas Dutamakmur, Tbk. Menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer*.

Kata Kunci : Router, Server, Topologi, Fiber Optik.

I. PENDAHULUAN

Kawasan Perumahan Rancamaya Golf Estate, mengusung konsep resor pegunungan hijau, dilengkapi golf 18 hole bertaraf internasional khusus *private member*, juga dilengkapi dengan se-buah *club house*, *country club*, dengan fasilitas olah raga dan rekreasi, ATM, area komersil, fasilitas sosial dan rekreasi lainnya. Serta pengelolaan lingungan, keamanan, *landscape* dan utilitas kepada para penghuninya berada dibawah Divisi *Estate Management*. Demi menyuguhkan pelayanan maksimal dan mempermudah kontrol terhadap konsumen, *Estate Management* yang terbagi menjadi 16 Divisi dan lokasi perkantoran yang tersebar di atas lahan seluas 400 hektar harus memiliki suatu jaringan yang saling terkoneksi demi mempermudah karyawan menyelesaikan pekerjaan.

Dari masalah di atas maka perlu dibuat suatu aplikasi yang dapat menjangkau lebih jauh dengan jarak dari 550 meter sampai ratusan kilometer. Penulis akan mencoba membuat sebuah Topologi Jaringan Komputer yang sesuai untuk pengembangan Jaringan Komputer di PT. Suryamas Dutamakmur, Tbk. Menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer*.

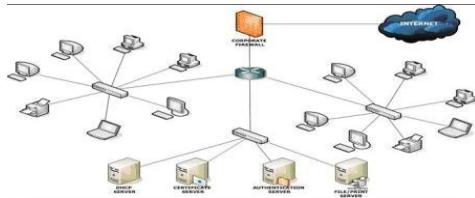
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Definisi, yang dimaksud dengan jaringan komputer (*computer networks*) adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Dalam bahasa yang popular dijelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer dan perangkat lain seperti printer, hub, dan sebagainya yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara.

1. Local Area Network (LAN)

Local Area Network (LAN). LAN menyediakan pemakaian resource bersama dan cukup efektif digunakan pada area tertutup dengan luas area terbatas seperti di rumah, kantor, laboratorium, dan sebagainya Sesuai dengan namanya, LAN berhubungan dengan area net-work yang berukuran relative kecil sehingga membuat LAN dapat dikembangkan dengan mudah dan mendukung kecepatan transfer data yang cukup tinggi. Topologi jaringan LAN dapat diperhatikan pada gambar dibawah ini.

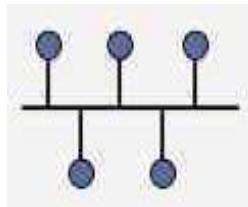


Gambar 1. Topologi jaringan LAN

Macam – macam topologi

a. Topologi Bus

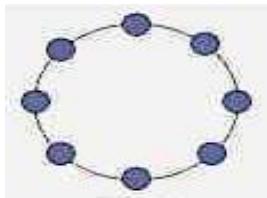
Menggunakan sebuah kabel backbone dan semua host terhubung secara langsung pada kabel tersebut.



Gambar 2. Topologi Bus

b. Topologi Ring

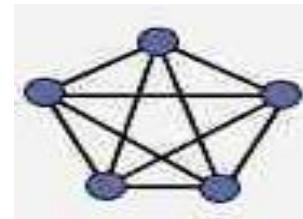
Menghubungkan host dengan host lainnya hingga membentuk ring atau lingkaran tertutup.



Gambar 3. Topologi Ring

c. Topologi Mesh

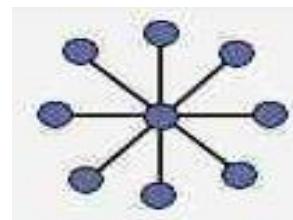
Menghubungkan setiap komputer secara point-to-point dimana semua komputer akan saling terhubung satu-satu sehingga tidak dijumpai ada link yang putus.



Gambar 4. Topologi Mesh

d. Topologi Star

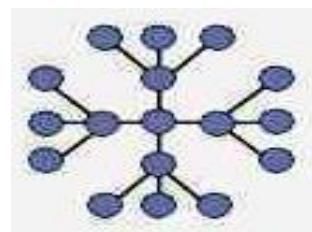
Menghubungkan semua komputer pada sentral atau kosentrator, biasanya kosentrator adalah sebuah hub atau switch.



Gambar 5. Topologi Star

e. Topologi Extended Star

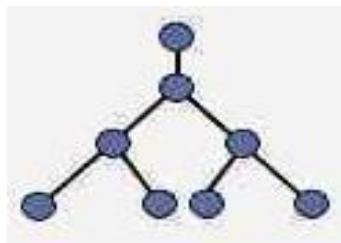
Merupakan topologi star yang telah dikembangkan. Ideanya adalah mengga-bungkan beberapa topologi star menjadi satu kesatuan. Alat yang digunakan untuk meng-hubungkan masing-masing topologi star ada-lah hub atau switch.



Gambar 6. Topologi Extended Star

f. Topologi Hierarchical

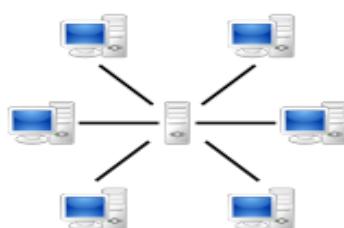
Hampir mirip dengan extended star. Perbedaannya terletak pada alat penghubung masing-masing topologi star. Tidak menggunakan hub atau switch namun menggunakan komputer sebagai kendali traffic pada topologi ini



Gambar 7. Topologi Hierarchical

2. Jaringan *Client Server*

Client server adalah jaringan komputer yang salah satu atau lebih komputer difungsikan sebagai server atau induk bagi komputer lain. Server melayani komputer lain yang disebut client. Layanan yang diberikan bisa berupa akses web, email, file, atau yang lain. Client server banyak dipakai pada internet. Sistem *client server* didefinisikan sebagai sistem terdistribusi



Gambar 8. Jaringan *Client Server*

2.2 Arsitektur Protokol

Arsitektur protokol yang digunakan pada suatu jaringan terdiri dari *Incoming Internet Control Message Protocol* (ICMP), *Transport Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP), dan *Open System Interconnection* (OSI)

1. Protokol ICMP

ICMP merupakan protocol pesan pada TCP / IP. ICMP menyediakan pesan *control* dan *error* yang digunakan oleh ping dan traceroute yang bekerja pada layer jaringan. Pesan ICMP yang bisa dikirim dari satu host ke host yang lain.

2. IP address

IP address adalah alamat identifikasi komputer yang berada didalam jaringan. Dengan adanya IP address maka data yang dikirimkan oleh komputer pengirim dapat dikirimkan lewat protokol TCP/IP hingga sampai ke komputer yang dituju. IP address digunakan untuk menunjukkan lokasi dari perangkat dalam jaringan. IP address terdiri dari 32 bit bilangan biner yang terbagi atas empat bagian. Bagian ini dikenal sebagai octet atau byte. Masing-masing bagian terdiri atas satu byte (delapan bit) dan dapat dikonversi menjadi bilangan desimal (Iwan

Sofana, 2010). IP address dibedakan menjadi 3 kelas menurut ukuran jaringan secara umum.

1. Kelas A

Octet pertama untuk mendidikasikan alamat network. Tiga octet lainnya digunakan untuk mengindikasikan alamat host. kelas A dapat mendukung jaringan yang sangat besar dengan lebih dari 16 juta alamat host.

2. Kelas B

Octet pertama dan kedua untuk mengindikasikan alamat network. Dua octet terakhir digunakan untuk mengindikasikan alamat host. kelas B dapat mendukung jaringan dari yang sedang sampai pada jaringan yang besar dengan lebih 65000 alamat host.

3. Kelas C

Octet pertama, kedua dan ketiga untuk mengindikasikan lama network. Octet terakhir digunakan untuk mengindikasikan alamat host. kelas C dapat mendukung jaringan yang kecil dengan kapasitas alamat host sebanyak 254.

Contoh hubungan suatu IP address dalam format biner dan decimal

Tabel 1. Kelas IP Address

Address Class	1st octet Range (decimal)	Network (N), Host (H) parts of address	Default subnet mask (decimal and binary)	IP address
A	1 - 127	N.H.H.H	255.0.0.0	10.0.0.0 - 10.255.255.255
B	128 - 191	N.N.H.H	255.255.0.0	172.16.0.0 - 172.31.255.255
C	192 - 223	N.N.N.H	255.255.255.0	192.168.0.0 - 192.168.255.255

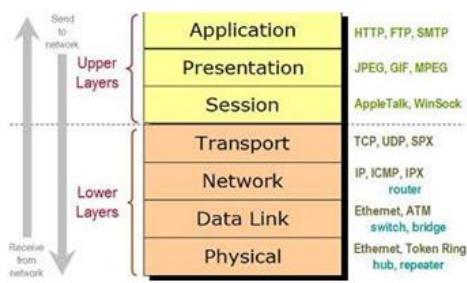
3. TCP/IP

TCP/IP dan diadopsi menjadi standard ARPANET pada tahun 1983. Untuk memudahkan proses konversi, Pada awalnya internet digunakan untuk menunjukan jaringan yang menggunakan internet protocol (IP) tapi dengan semakin berkembangnya jaringan, istilah ini sekarang sudah berupa istilah generik yang digunakan untuk semua kelas jaringan. Keunggulan dari TCP/IP, yaitu :

1. Menggunakan standar protokol terbuka.
2. Tidak tergantung pada perangkat keras atau sistem operasi jaringan tertentu.
3. Cara pengalaman bersifat unik dalam skala global.
4. Memiliki fasilitas routing dan jenis-jenis layanan lainnya yang memungkinkan diterapkan pada internetwork.
4. OSI layer

Prinsip OSI Layer adalah menjadi penjerjema berbagai macam kebutuhan jaringan yang diproduksi berbagai macam perusahaan

seperti Huawei, D-link, dan lain sebagainya. Semua merk itu dapat tetap terpadu dan berjalan bersama. Walaupun terhitung tidak sukses dalam implementasi, namun penting untuk mempelajarinya karena sering kali OSI dijadikan referensi dan standar perbandingan dengan model network yang lain



Gambar.9 OSI Layer

OSI terdiri atas 7 layer yaitu :

1. Layer 7 (Application Layer)

Berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan.

2. Layer 6 (Presentation Layer)

Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan.

3. Layer 5 (Session Layer)

Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau di-

ncurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.

4. Layer 4 (*Transport Layer*)

Berfungsi untuk memecah data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima.

5. Layer 3 (*Network Layer*)

Berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat header untuk paket paket, dan kemudian melakukan routing melalui *internetworking* dengan menggunakan router dan switch layer-3.

6. Layer 2 (*Data Link Layer*)

Befungsi untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai frame.

7. Layer 1 (*Physical Layer*)

Berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan seperti *Ethernet* atau Token Ring, topologi jaringan dan pengabelan.

2.3 Fiber optik

Fiber optik merupakan salah satu jenis media transfer data dalam jaringan komputer. Sekilas bentuknya seperti sebuah kabel, namun berbeda dengan kabel lainnya karena

media ini mentransfer data dalam bentuk cahaya.

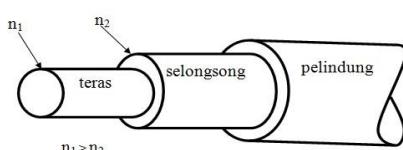
a. Prinsip kerja fiber optik

Mentransformasikan data dengan pulsa cahaya dimana pulsa cahaya dapat digunakan untuk mensinyalkan bit 0. Transmisi menggunakan optik memiliki 3 komponen utama sebagai berikut:

1. Media transmisi, menggunakan serat ka-ca yang sangat halus atau silica yang ter-fusi.
2. Sumber cahaya, memanfaatkan *Light Emitting Diode* (LED) yang meman-carkan cahaya jika diberi arus listrik.
3. Detektor, menggunakan photodiode yang berfungsi untuk menggenerasikan pu-lsa elektrik bila ada cahaya yang me-nyorotnya.

b. Struktur Fiber Optik

Struktur dari fiber optic dapat diamati pada gambar



Gambar 10. Struktur Fiber Optik

Struktur fiber optic biasanya terdiri atas 3 bagian, yaitu :

1. Inti/teras (*core*) Gelombang cahaya yang dikirim akan merambat dan mempunyai

indeks bias lebih besar dari lapisan kedua, dan terbuat dari kaca.

2. Selimut/selongsong (*cladding*) mengelilingi bagian inti dan mempunyai indeks bias lebih kecil dibanding dengan bagian inti, dan terbuat dari kaca.
3. Jacket pelindung (*coating*) merupakan pelindung lapisan inti dan selimut yang terbuat dari bahan plastik elastik.

2.4 Wireless network

Wireless network adalah jaringan tanpa kabel yang menggunakan media penghantar gelombang radio atau cahaya infrared. Frekuensi yang digunakan pada radio untuk jaringan komputer biasanya menggunakan frekuensi tinggi yaitu 2.4 GHz dan 5.8 GHz. Sedangkan penggunaan infrared umumnya hanya terbatas untuk jenis jaringan yang hanya melibatkan dua buah komputer saja atau disebut point-to-point sehingga membuat infrared tidak se-populer gelombang radio.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Teknik pengumpulan data.

1. Observasi

Pada bagian ini dilakukan kegiatan pengumpulan data dengan cara pengamatan secara langsung terhadap kegiatan PT. Suramas Dutamakmur dan kebutuhan perusahaan akan jaringan komputer.

2. Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan kegiatan tanya jawab secara langsung dengan personel dan bagian terkait di PT. Suryamas Dutamakmur, untuk analisis kebutuhan dari perspektif pengguna.

3. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan mencari dan mengambil informasi dari sumber referensi yang ada seperti buku, artikel jurnal dan semua sumber referensi yang berhubungan dengan penelitian.

3.2 Metode Pengujian Topologi Jaringan

Topologi jaringan akan diuji berdasarkan pengiriman paket PING untuk mengetahui nilai:

1. *Delay*
2. *Jitter*
3. Paket loss.

PING umum digunakan untuk melakukan pemeriksaan komunikasi atau koneksi jaringan, dan dapat digunakan melalui suatu command. Ping menggunakan protocol ICMP untuk mengetahui apakah host sedang tersambung atau tidak.

Keterangan untuk kualitas dari hasil tangkapan paket PING salah satunya adalah TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network).

Kualitas perjalanan tersingkat (minimum), perjalanan terlama (maximum), dan rata-rata waktu perjalanan adalah. Standar waktu perjalanan. Ditunjukkan oleh tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Standar waktu Perjalanan

Kategori Litency	Besar Waktu Perjalanan	Indeks
Sangat Bagus	1 ms s.d 25 ms	4
Bagus	26 ms s.d. 50 ms	3
Kurang Bagus	51 ms s.d. 75 ms	2
Jelek	>100 ms	1

Parameter TTL adalah 1 sampai 255. dengan nilai TTL akhir maka bisa dihitung banyaknya hop yang dilalui dari komputer asal ke komputer tujuan. Setiap kali packet melalui sebuah IP address maka nilai TTL nya akan dikurangi satu. jika TTL mencapai nilai nol, packet akan di-discard/di-drop dan hasil PING menunjukkan “TTL expired in transit”.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian ruangan IT menuju komputer accounting

Percobaan pengiriman pesan PING dari laptop di ruangan IT menuju computer accounting dengan alamat IP 192.168.1.222.

```
C:\Users\Sergi Aryastian>ping 192.168.1.222
Pinging 192.168.1.222 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.222: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.222:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms
```

Gambar 11. Hasil Percobaan Ruangan IT

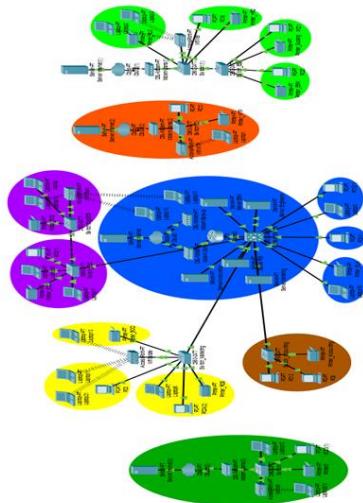
Menuju Komputer Accounting

Paket data yang diterima berjumlah 4 dan memiliki ukuran sebesar 32 byte, perjalanan tersingkat (minimum) yaitu 1 ms dengan kategori sangat bagus berdasarkan tabel 3.2 perjalanan terlama (max) yaitu 3 ms.

Berdasarkan Gambar 11 akan dilakukan pengujian dengan mengirim paket Packet Internet Groper (PING) dari laptop client yang terkoneksi melalui salah satu access point yang terpasang di ruangan ICT menuju beberapa alamat IP yang menjadi alamat dari computer di guding lain untuk menguji koneksi jaringan.

Pemberian tanda warna pada gambar 12 bertujuan sebagai penanda bahwa setiap warna yang berbeda artinya memiliki lokasi yang berbeda :

- █ = Gedung Marketing Paviliun
- █ = Lantai 2 Gedung Estate
- █ = Lantai 1 Gedung Estate
- █ = Lantai 2 Gedung Ruko
- █ = Lantai 1 Gedung Ruko
- █ = Gedung WTP
- █ = Gedung RLC



Gambar 12. Jaringan Digunakan PT. Suryamas Dutamakmur. Tbk.

4.2 Quality of Service (QoS)

Quality of Services (QoS) merupakan mekanisme pada jaringan yang menentukan bahwa aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan standart kualitas layanan yang telah diterapkan. Parameter-parameter Quality of Services (QoS) seperti delay, jitter, dan paket loss. Standart Quality of Services (QoS) salah satunya adalah TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network) TR.101329.V2 .1.1.1999-06 yang dikeluarkan oleh ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

Ada beberapa parameter dari Quality of Service (QoS), diantaranya:

a. Delay

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Delay di dalam jaringan dapat digolongkan menjadi 3 yaitu :

1. Packetization delay
2. Queuing delay
3. Delay propagasi

Untuk mengetahui nilai delay kita harus menghitungnya menggunakan persamaan sebagai berikut:

Delay = waktu paket diterima – waktu paket dikirim

Angka dari waktu paket dikirim dan diterima dapat dilihat dari aplikasi wireshark yang ditunjukkan pada “*time since reference or first frame*”. Standar delay ditunjukkan oleh tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Standar Delay

Kategori Litency	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s.d. 300 ms	3
Sedang	300 s.d. 450 ms	2
Jelek	>450ms	1

b. Packet Loss

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu:

1. Terjadinya *overload* trafik di dalam jaringan.
2. Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan.
3. *Error* yang terjadi pada media fisik.
4. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*.

Untuk menentukan paket loss pilih “*statistics*”, setelah itu pilih “*Ipv4 Statistics*” dan terakhir pilih “*Source and Destination Addresses*”. Untuk menghitung nilai *Packet Loss* digunakan persamaan seperti dibawah :

$$\text{Paket loss} = \frac{\text{Paket Dikirim} - \text{Paket Diterima}}{\text{Paket Diterima}} \times 100\%$$

Paket loss yang didapat dari hasil perhitungan dapat dibandingkan dengan standar paket loss dapat diamati dari tabel berikut :

c. Jitter

Jitter merupakan variasi delay antar paket yang terjadi pada jaringan IP. Besarnya nilai jitter akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan an-

tar paket (congestion) yang ada dalam jaringan IP.

Untuk menghitung nilai *jitter* digunakan persamaan dibawah:

$$Jitter = Delay 2 - Delay 1$$

Untuk mendapatkan nilai total jitter menggunakan bantuan Microsoft excel, yaitu dengan cara memberi formula =SUM() dan pilih kolom yang berisikan nilai jitter hasil perhitungan.

Untuk mendapatkan hasil rata-rata jitter dihitung menggunakan yaitu:

$$Rata-rata Jitter = \frac{\text{Total Jitter}}{\text{Jumlah Paket Diterima} - 1}$$

Total jitter yang didapat dari hasil perhitungan dapat dibandingkan dengan standar paket loss dapat diamati dari tabel

Tabel 4 Standar Total Jitter

Kategori Latency	Besar Jitter	indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	75 ms	3
Sedang	125 ms	2
Jelek	225 ms	1

4.3 Pengujian ruangan IT menuju komputer marketing

Percobaan pengiriman pesan PING dari laptop di ruangan IT menuju komputer marketing dengan alamat IP 192.168.1.27.

```
C:\Users\Sergi Aryastian>ping 192.168.1.27
Pinging 192.168.1.27 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.27: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.27: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.27: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.27: bytes=32 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.27:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

Gambar 13. Hasil Percobaan Ruangan IT

Menuju Komputer Marketing

Hasil perbandingan percobaan dari ruangan IT menuju komputer marketing dapat diamati pada tabel dibawah.

Tabel 5. Perbandingan Percobaan Menuju Komputer Marketing

Jaringan yang digunakan			Jaringan yang diusulkan		
Kategori	Angka	Kualitas	Kategori	Angka	Kualitas
Perjalanan Tersingkat	1 ms	Sangat Bagus	Perjalanan Tersingkat	28 ms	Bagus
Perjalanan Terlama	2 ms	Sangat Bagus	Perjalanan Terlama	46 ms	Bagus
Rata-rata Waktu Perjalanan	1 ms	Sangat Bagus	Rata-rata Waktu Perjalanan	36 ms	Bagus
TTL	64	Bagus	TTL	128	Bagus

Hasil perbandingan antara jaringan yang digunakan dan jaringan diusulkan pada tabel diatas menunjukkan memiliki hasil perjalanan tersingkat (minimum) untuk jaringan yang digunakan sebesar 1 ms sedangkan untuk

jaringan yang diusulkan sebesar 28 ms. Perjalanan terlama (maximum) untuk jaringan yang digunakan sebesar 2 ms sedangkan untuk jaringan yang diusulkan sebesar 46 ms. Rata-rata waktu perjalanan keempat paket untuk jaringan yang digunakan sebesar 1 ms sedangkan untuk jaringan yang diusulkan sebesar 36 ms. Nilai TTL yang kembali untuk jaringan yang digunakan sebesar 64 sedangkan untuk jaringan yang

V. KESIMPULAN

Kesimpulan untuk laporan kerja praktek Perancangan Pengembangan Local Area Network (LAN) di PT. Suryamas Dutamakmur, Tbk. adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat jaringan komputer yang diusulkan membutuhkan media transmisi kabel fiber optik dengan jarak antar gedung sejauh 550 meter sampai 2000 meter, dan membutuhkan switch dengan port kabel fiber optik.
2. Didapat hasil QoS dari jaringan digunakan yaitu delay sebesar 1.017 ms dan sebesar 1.157 ms dengan kualitas sangat bagus menurut tabel 3.3 sebesar 150 ms. paket loss sebesar 0,64 % dan sebesar 0,33 % dengan kualitas sangat bagus menurut tabel 3.4 sebesar 25%. rata-rata jitter sebesar -0.000217 ms dan sebesar 0.1726 ms

dengan kualitas sangat bagus menurut tabel 3.5 sebesar 0 ms.

3. Hasil yang didapat dari percobaan pengujian pada jaringan diusulkan menunjukkan dimana paket yang dikirim mendapatkan balasan sebanyak 4 dan memiliki ukuran 32 byte dengan rata-rata waktu perjalanan keempat paket sebesar 62 ms, 33 ms, 36 ms, 48 ms, dan 55 ms dengan kategori bagus untuk hasil 26 ms sd 50 ms, dan kategori kurang bagus berdasarkan tabel 3.2. Nilai TTL yang kembali dari semua hasil percobaan adalah sebesar 128, berarti membutuhkan 127 lompatan untuk pulang pergi paket.

DAFTAR PUSTAKA

Patriot (2008), Media Keluarga Besar Telkom Tahun XIX, edisi 39 Juni.

Thomas Starr (2005), *Understanding Digital Subscriber Line Tecnologi*. Mc Graw Hill.

Purbo,Ono W (2006), *ADSL dan Speedy*. Elex Media Komputindo.

Aptivate:<http://Project.BMOPositionPaper/>

[AptivateBMOPositionPaper.pdf](http://Project.BMOPositionPaper.pdf) (Diakses 6 Februari 2009)

Webarchive:<http://www.webarchive.ja.net/services/networkservices/bmas/goodpractic>

- e/BMAS GPG Version01. (Diakses 10 Februari 2009)
- Kusumadewi,Sri dan Hari Purnomo (2004) *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*.Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Sommerville (1996), I. *Software Engineering*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Deneen & Linda (2002),*Principles of Communication Systems* McGraw-Hill Book Company.
- Emin, Mehme t(1995). *Stabilization of an Inverted Pendulum by Using a Fuzzy Controller*. Turki: Middle East Technical University.
- Kusumadewi & Sri (2004).*Analisis dan Desain Sistem Fuzzy menggunakan Matlab*.Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Dunn,Robert H(2009). *Software quality* Materi Workshop Speedy.
- Achmad & Balza (2006).*Kecerdasan Buatan*.Diktat Kuliah Jurusan Teknik Fisika UGM : Yogyakarta.
- Pratisto & Arif (2009).*Statistik SPSS 17* Elex Media Computindo: Jakarta.
- Henry & Saptono (2009). *Penentuan Strategi Bandwidth Management Menggunakan AHP*. Tesis. Universitas Budi Luhur.
- Purba & Florensa Rosani (2005), *Rekayasa Sistem Neuro-Fuzzy untuk identifikasi Jenis Kayu Bangunan dan Furniture*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Sofyan & Hadi (2007), *Pemodelan Rekayasa Sistem Pakar Dengan Neuro – Fuzzy Untuk Mendiagnosis Permasalahan Pada Sistem Pengendalian CNC Turbotex HX – Series*.Tesis. Universitas Budi Luhur