

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

Penelitian Surianti pada tahun 2020 yang berjudul ”*Desain Jaringan Menggunakan Model Virtual Local Area Network (Vlan) Di Kampus II Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta*” merancang jaringan Vlan karena sebelumnya pada kampus tersebut belum menggunakan jaringan Vlan. Untuk mendukung keperluan kampus maka perlu sebuah desain jaringan komputer pada kampus tersebut. Sehingga melalui jaringan komputer dapat dibolehkan untuk komunikasi data baik dalam kampus maupun luar kampus secara bersamaan. Penelitian ini merancang Vlan dengan menggunakan software cisco packet tracer dengan metode yang digunakan yaitu PPDIOO. Dalam pengujian ini untuk menguji konektivitas menggunakan 3 parameter seperti *round trip time (RTT)*, *packet loss*, dan *time to leave (TTL)*. Hasil dari penelitian ini dalam perancangan jaringan Vlan nilai RTT dengan rata-rata tertinggi sebesar 19,6 ms. Untuk nilai packet loss sebesar 0% dan nilai TTL sebesar 126,6 ms. Maka dapat disimpulkan bahwa perancangan jaringan Vlan pada kampus tersebut dapat diterapkan [1].

Penelitian I Gede Juliantara Putra pada tahun 2017 yang berjudul ”*Analisis Perbandingan Routing Ospf Pada Jaringan Mpls dan Tanpa Mpls Menggunakan Gns3*” menerapkan jaringan *Multiprotocol Label Switching (MPLS)* untuk meneruskan paket data dalam penentuan jalur paket data dengan penerapan jaringan tanpa MPLS yang menggunakan mekanisme *routing OSPF*. Dengan penerapan tersebut dapat diketahui pengaruh mekanisme *routing protocol OSPF* dalam pengiriman paket data dengan adanya MPLS dan tanpa MPLS. Peneliti menguji perbandingan *routing MPLS OSPF* dengan menggunakan *software GNS3* dengan adanya 3 skema berbeda. Dalam pengujian ini membandingkan rute dari paket data dengan 3 skema yaitu *bitrate* sejenis, *bitrate* tidak sejenis, dan salah satu link pada *interface* terputus. Hasil dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan dalam rute paket data karena penerapan jaringan MPLS pada 2,5 OSI *layer* dalam penentuan rute paket data akan mengikuti mekanisme *routing protocol OSPF* pada 3 OSI *layer* [2].

Sedangkan pada penelitian Dudy Supriadi tahun 2019 yang berjudul “*Analisis Perbandingan Protokol Routing OSPF dan RIPv2 Berdasarkan Variasi Jumlah Router Pada Jaringan MPLS dan Tanpa MPLS Menggunakan Simulator GNS3*” menerapkan *protocol routing ospf* dan *eigrp* dengan diberikan beban jumlah *router* yang berbeda yang akan diterapkan pada jaringan dengan MPLS dan tanpa MPLS. Parameter yang akan diambil yaitu *bitrate*, *jitter*, dan *packet loss* dengan mengirimkan paket UDP. *Tools* yang akan digunakan yaitu *iperf* dan menggunakan variasi ukuran *bandwidth*. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa dengan menerapkan teknologi MPLS dapat memperbaiki kualitas yang buruk sehingga nilai parameter qos yang didapat lebih baik meskipun tidak memberikan selisih hasil yang cukup signifikan [3].

## **2.2 DASAR TEORI**

### **2.2.1 JARINGAN KOMPUTER**

Jaringan komputer adalah gabungan kaitan sejumlah komputer autonomus. Dua komputer dapat dikatakan saling berkoneksi jika keduanya saling bertukar informasi. Jaringan komputer sebagai himpunan sejumlah perhentian dimana di berbagai lokasi terdiri lebih dari satu komputer yang saling terkoneksi. Pada jaringan komputer biasanya terkoneksi lebih dari satu komputer ke satu atau beberapa server. Elemen jaringan komputer terbagi menjadi elemen pertama *devices*: perangkat, elemen kedua *medium*: media transmisi, elemen ketiga *messages*: pesan yang melintasi suatu jaringan, dan elemen keempat *rules*: aturan (SOP).

#### **2.2.1.1 JENIS JARINGAN KOMPUTER**

- a. *Local Area Network* (LAN), tujuan dari jaringan komputer yakni menghubungkan ikatan yang terdapat dalam jaringan tersebut sehingga informasi tersebut dikirim dari satu tempat ke tempat yang lain. Karena suatu institusi memiliki keperluan yang berbeda, maka berbagai cara jaringan terminal dihubungkan. Ciri-ciri pada jaringan LAN meliputi cakupannya lebih kecil, kecepatan pengiriman data lebih tinggi, dan teknologi pengiriman yang digunakan seperti jaringan *broadcast*.

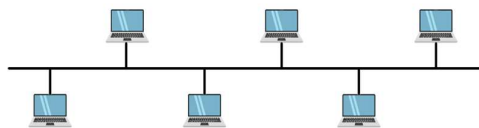
- b. *Wide Area Network* (WAN) yakni jaringan komputer yang mencakup area geografi luas, sering kali melingkupi sebuah negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang digunakan untuk menjalankan program pengguna.
- c. *Metropolitan Area Network* (MAN) merupakan bisa dikatakan versi LAN namun berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama seperti LAN. Alasan utama untuk membagi MAN sebagai kategori khusus karena MAN memiliki standar khusus yaitu DQDB. Perspektif penting dari jaringan MAN yakni sebuah medium *broadcast* tempat semua komputer terkoneksi [4].

### 2.2.1.2 TOPOLOGI JARINGAN KOMPUTER

Topologi jaringan komputer merupakan teknologi yang mempelajari teknik untuk menghubungkan komputer dengan komputer lainnya, kemudian membentuk sebuah jaringan.

#### 1) Topologi Bus

Topologi bus merupakan topologi awal dalam menghubungkan devices. Dalam perancangan topologi bus ini, tiap devices akan terhubung dengan kabel dengan beberapa terminal dan akhir dari kabel tersebut harus diakhiri dengan satu terminator. Keunggulan dari topologi ini yakni memudahkan dalam menambahkan client baru tanpa harus mengganggu client lainnya.

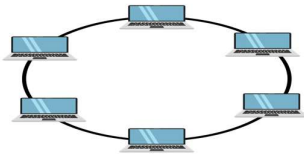


Gambar 2.1 Topologi jaringan bus

#### 2) Topologi Ring

Topologi cincin atau *ring* yakni topologi jaringan yang dimana akan terhubung dan membuat lingkaran. Dalam artian tiap komputer akan terkoneksi antara jaringan yang satu dan lainnya sehingga membangun satu jaringan dengan bentuk ring. Kelebihan dari topologi

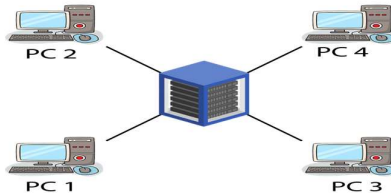
ini meliputi komunikasi antar jaringan mudah, tidak memerlukan host, dan memiliki kecepatan transfer yang tinggi.



Gambar 2.2 Topologi jaringan *ring*

### 3) Topologi *Star*

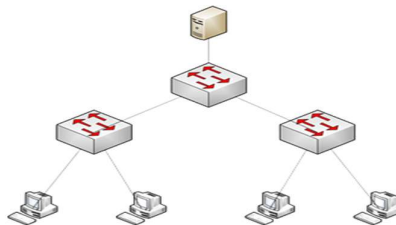
Topologi bintang atau star dimana menggunakan alat bantuan untuk menghubungkan jaringan komputer seperti *hub*, *switch*, dll. Kelebihan dari topologi ini dapat memudahkan dalam mendeteksi jika ada kerusakan, penambahan *devices*, dan mengelola jaringan.



Gambar 2.3 Topologi jaringan *star*

### 4) Topologi *Tree*

Topologi pohon atau *tree* dimana topologi hierarki yang biasanya digunakan pada jaringan di dalam tempat yang bertingkat. Topologi ini untuk menghubungkan antarsentral dengan hierarki yang berbeda. Pada jaringan ini memiliki beberapa tingkatan *node* yang lebih tingkatannya agar bisa mengatur *node* lain yang tingkatannya rendah. Kelebihan dari topologi ini yaitu dapat membangun tiap kelompok yang setiap waktu dibutuhkan.



Gambar 2.4 Topologi jaringan *tree* [5]

### 2.2.2 KONSEP OSI LAYER

*Open System Interconnection* (OSI) merupakan acuan atau referensi dalam pembahasan mengenai spesifikasi *protocol*. 7 model OSI Layer :

1. *Application Layer* (Lapisan ke-7)

Aplikasi yang saling interkoneksi antar *device*. Aplikasi *layer* ini berpacu pada pelayanan komunikasi pada suatu aplikasi. Contoh protokol yang berada di *application layer* adalah Telnet, HTTP, SMTP, FTP, dan lain – lain.

2. *Presentation Layer* (Lapisan ke-6)

Pada layer ini bertujuan untuk mengartikan format data seperti *ASCII text*, *JPEG* dan *binary*. Contoh protokol pada *layer* ini adalah MIME, SSL, TLS, dan lain sebagainya.

3. *Session Layer* (Lapisan ke-5)

Pada *layer* ini dimana mengawali, mengontrol dan mengakhiri suatu percakapan atau *session*. Contoh protokol pada *layer* ini adalah NFS, SMB, RTP, dan lain – lain.

4. *Transport Layer* (Lapisan ke-4)

Pada *layer* ini dapat memilih dalam penggunaan protokol yang dapat mendukung *errorrecovery* atau tidak. Dalam *layer* ini melakukan multiplexing terhadap data yang akan datang, mengurutkan data yang datang apabila tidak berurutan. Contoh *protocol* meliputi TCP, SPX, dan UDP.

5. *Network Layer* (Lapisan ke-3)

*Layer* ini merupakan transfer data dari ujung ke ujung. Dalam melakukan pengiriman pada *layer* ini memerlukan pengalamatan IP. Mendefinisikan pengiriman jalur (*routing*).

6. *Data-Link Layer* (Lapisan ke-2)

*Layer* ini mengatur dalam transfer data dari *interface* yang berbeda. Transfer data meliputi dari ethernet 802.3 menuju ke *High-level Data Link Control* (HDLC), pengiriman data WAN. Contoh *protocol* meliputi *frame relay*, ATM, dll.

## 7. *Physical Layer* (Lapisan ke-1)

*Layer* ini menyusun bentuk dari *interface* yang berbeda dari sebuah media pengiriman. Spesifikasi yang berbeda meliputi pin, konektor, arus listrik yang melewatinya, *encoding*, dll. Contoh protocol yang digunakan yakni *ethernet* [6].

### **2.2.3 VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK**

*Virtual LAN* dimana model jaringan yang tidak terbatas pada lokasi fisik sehingga dapat menciptakan jaringan secara virtual untuk membagi broadcast domain melalui konfigurasi pada *switch*. Penerapan VLAN membuat pengontrolan jaringan menjadi sangat fleksibel dimana dibuat bagian yang bergantung pada organisasi tanpa bergantung pada lokasi *workstation*. *Virtual LAN* terbangun karena adanya konsep *subnetting* dan *Local Area Network (LAN)*. *Virtual LAN* juga sebagai pengembangan dari LAN. Perangkat *Switch* akan memperlakukan semua *interface* yang ada di *switch* tersebut berada pada *broadcast domain* yang sama, dimana semua *device* yang terhubung dengan *switch* berada dalam satu jaringan LAN.

#### **2.2.3.1 CARA KERJA VLAN**

Cara Kerja VLAN bisa di bagi berdasarkan konsep yang dipakai, baik memakai port, *MAC address* dan lain-lain. Seluruh data informasi yang mengandung alamat suatu VLAN (*tagging*) tersimpan dalam suatu database, bila pengalamatan didasarkan pada port yang digunakan hingga database haruslah mencatat bermacam port yang digunakan oleh VLAN.

Untuk mengaturnya, diperlukan *switch/bridge* guna bisa diatur *switch/bridge* yang hendak menyimpan seluruh data informasi dan konfigurasi dari VLAN serta ditentukan semua *switch/bridge* memiliki informasi yang sama. *Switch* yang hendak menentukan kemana bermacam data serta informasi akan diteruskan dan sebagainya [7].

### 2.2.3.2 JENIS VLAN

Berdasarkan perbedaan pemberian *membership* VLAN terbagi menjadi lima jenis, yaitu :

#### 1. *Port based*

VLAN jenis ini akan melakukan konfigurasi pada *port* dan memasukkannya pada kelompok VLAN sendiri sehingga apabila *port* tersebut akan dihubungkan dengan beberapa VLAN maka port tersebut harus berubah fungsi menjadi *port trunk* (VTP).

#### 2. *Mac based*

Pada jenis vlan yang kedua yaitu *mac based* yaitu sebuah VLAN dengan sistem *membership* atau pengelompokan pada jenis ini didasarkan pada *mac address*. Tiap *switch* memiliki tabel *mac address* tiap komputer beserta kelompok VLAN tempat komputer itu berada.

#### 3. *Protocol based*

VLAN bekerja pada *layer 2* (OSI) maka penggunaan protokol (*IP* dan *IP extended*) sebagai dasar VLAN dapat dilakukan.

#### 4. *IP subnet address based*

VLAN selain bekerja pada *layer 2*, VLAN dapat bekerja pada *layer 3*, sehingga alamat *subnet* dapat digunakan sebagai dasar VLAN.

#### 5. *Authentication based*

*Device* atau komputer bisa diletakkan secara otomatis di dalam jaringan VLAN yang didasarkan pada autentifikasi *user* atau komputer menggunakan protokol 802.1x.

### 2.2.4 INTER-VLAN

Teknik yang dapat digunakan dalam pengelolaan jaringan kampus secara efisien yaitu menerapkan teknik *intervlan routing* dan teknik *vlan* untuk tiap jalur koneksi antar gedung yang ada di area kampus. *InterVlan Routing* dimana proses untuk melakukan *forwarding traffic* dan menghubungkan *vlan* ke satu *interfaces* pada *router*. Pada jaringan ini sistem *routing* dapat terpusat karena hanya membutuhkan 1 *router* dan 1 *port interface* dalam pembagian *ip address* yang telah dibuat dalam bentuk virtual. Kemudian akan di konfigurasi dengan mode *trunk*

untuk menuju vlan yang terdapat pada *switch* pada gedung. *Defaultnya* intervlan *routing* hanya menggunakan vlan, akan banyak dalam kebutuhan *port* untuk tiap *network* yang berbeda namun dapat menggunakan mode *trunk* dalam pemanfaatan banyak *ip* yang berbeda melewati 1 jalur yang sama [8].

### **2.2.5 IP ADDRESS**

*IP address* dimana sebagai metode pengalamatan pada jaringan dengan pemberian sederet angka pada host. *IP address* sebenarnya bukan diberikan kepada host, melainkan pada interface yang melekat pada host tersebut. Internet protocol (*IP*) sendiri di rancang untuk menghubungkan sistem komunikasi host pada jaringan paket switched. Tiap device memiliki alamat *IP* dimana akan berbeda satu sama lainnya. Hal tersebut dilakukan agar mencegah error pada saat pengiriman data.

*IPv4* dimana jenis pengalamatan jaringan yang digunakan dalam protokol jaringan *TCP* maupun *IP* yang menggunakan protokol *IP* versi 4. Panjang dari *IPv4* yaitu 32-bit dan secara teori dapat melakukan pengalamatan hingga 4 miliar host di seluruh dunia. Alamat *IPv4* secara umum ditulis dalam notasi desimal bertitik, yang dipecah ke dalam empat buah oktet dengan ukuran 8-bit. Karena setiap oktet berukuran 8-bit, oleh karena itu nilainya berkisar antara 0 hingga 255. Dalam pengalamatan *IPv4* menggunakan 32 bit yang setiap bit dibedakan dengan notasi titik [9].

### **2.2.6 ROUTING PROTOCOL OSPF**

*Routing* merupakan proses dalam penentuan rute dari *host sender* ke *host receiver*. *Routing* dapat menentukan jalur datagram yang akan dikirim agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk mendapatkan hasil jalur yang terbaik, oleh karena itu dibutuhkannya desain arsitektur dalam pembangunan suatu jaringan, terutama penentuan dalam pemakaian *routing protocol* dalam topologi. *Routing protocol* dimana algoritma yang diterapkan dalam mengatur jalannya *routing*. Dalam pengalamatan jalur paket data yang akan dikirimkan diatur oleh *routing protocol* ini dengan membentuk suatu tabel *routing*. Tiap *routing protocol* terdapat metode yang berbeda dalam melaksanakan bekerja. Dalam melakukan sebuah



*routing* pada *router* akan membutuhkan sebuah informasi seperti alamat tujuan, mengenal sumber informasi, menemukan jalur, pemilihan jalur, dan menjaga informasi *routing*.

OSPF merupakan protokol perutean yang menggunakan konsep rute hierarkis dengan artian OSPF memecah jaringan menjadi beberapa tingkatan. Tingkatan ini diterapkan dengan menggunakan sistem pengelompokan area. Dengan menggunakan konsep rute hierarki, maka sistem pembagian informasi dalam OSPF menjadi lebih teratur dan terarah, sehingga tidak membagi secara sembarangan. Dampak dari keteraturan pembagian perutean ini yaitu dalam penggunaan *bandwidth* jaringan yang menjadi lebih efisien dan cepat dalam pencapaian serta lebih akurat dalam penentuan jalur terbaik. Dalam menangani jaringan yang berada dalam cakupan besar, oleh karena itu OSPF menerapkan konsep area dalam penerapannya, yaitu *single area* untuk cakupan kecil dan *multi area* untuk cakupan besar. *Router* yang akan menjalankan OSPF hanya akan melakukan pertukaran informasi *route* dengan *router* OSPF lainnya yang berada dalam satu *autonomous system*. *Router* OSPF akan mengirimkan beberapa paket OSPF lainnya yang semuanya digunakan untuk membentuk *table routing*. Pada *protocol* OSPF dikenal sebagai kondisi *adjency* antar *router*, dimana sebelum *router* tersebut melakukan pertukaran informasi *routing*. Maka dari itu, sebuah *router* harus terlebih dahulu mencapai kondisi *adjency* dengan *router* tetangga. *Router* tidak akan bertukar *routing update* jika kondisi *adjency* belum tercapai dengan baik [10].

### **2.2.7 MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)**

*Multiprotocol Label Switching* (MPLS) merupakan teknik dalam penggabungan kemampuan pengontrolan *switching* yang terdapat pada teknologi ATM yang dimiliki teknologi IP. Konsep utama dalam MPLS yakni teknik penempatan *label* dalam setiap paket yang akan dikirim. MPLS juga akan bekerja dengan cara memberi *label* paket data dalam menentukan jalur dan prioritas pengiriman paket tersebut yang didalamnya terdapat informasi *routing* suatu paket. Informasi *routing* tersebut berisi paket tujuan serta prioritas paket mana yang terlebih dahulu dikirimkan.

Teknik seperti ini disebut *label switching*. Dengan informasi *label switching* yang terdapat dalam *routing network layer*, tiap paket hanya sekali saja dianalisa dalam *router* dimana paket tersebut masuk ke dalam jaringan untuk pertama kali. *Router* tersebut berada di tepi dan dalam jaringan MPLS yang biasa disebut dengan *Label Switching Router* (LSR). Dengan teknik MPLS maka akan mengurangi teknik pencarian jalur dalam tiap *router* yang dilewati tiap paket, sehingga pengelolaan jaringan lebih cepat dan efisien.

Jaringan MPLS terdiri atas sirkit yang disebut *label-switched path* (LSP), untuk menghubungkan titik yang disebut *labelswitched router* (LSR). LSR pertama dan terakhir merupakan *ingress* dan *egress*. Tiap LSP dihubungkan dengan sebuah *forwarding equivalence class* (FEC) diidentifikasi pemasangan label, dimana kumpulan paket yang menerima perlakuan *forwarding* yang sama di sebuah LSR. Distribusi label pada MPLS sebagai berikut :

a. *Edge Label Switching Router*

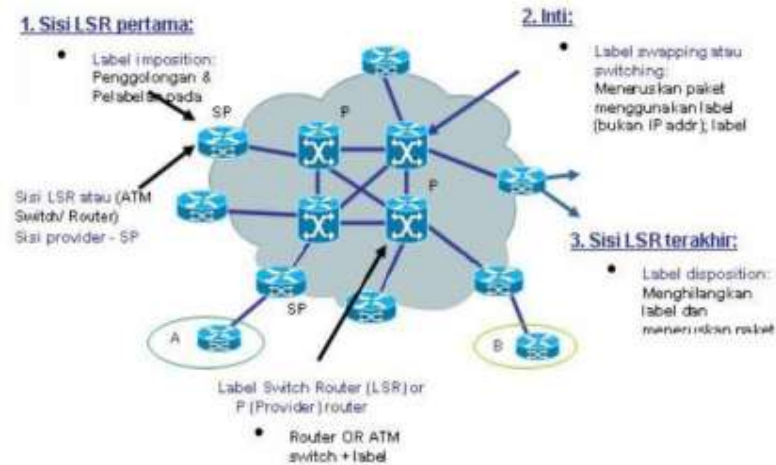
*Edge Label Switching Routers* terletak pada perbatasan jaringan MPLS dan berfungsi untuk mengaplikasikan *label* ke dalam paket yang akan masuk ke dalam jaringan MPLS. Sebuah MPLS *Edge Router* akan melakukan analisa pada *header* IP dan akan menentukan *label* yang tepat untuk dienkapsulasi ke dalam paket ketika sebuah paket IP masuk ke dalam jaringan MPLS. Ketika sebuah paket yang telah memiliki *label* meninggalkan jaringan MPLS, maka dari itu *Edge Router* yang lain akan menghilangkan *label* tersebut yang dinamakan *Label Switches*. Perangkat *Label Switches* untuk *menswitch* paket yang telah diberi *label* berdasarkan *label* tersebut. *Label Switches* mendukung *Layer 3 routing* maupun *Layer 2 switching* untuk ditambahkan dalam *label switching*.

b. *Label Distribution Protocol*

*Label Distribution Protocol* (LDP) merupakan tata cara yang digunakan untuk memberikan informasi terkait *label* yang telah dibuat dari LSR satu ke LSR lainnya dalam satu jaringan MPLS. Dalam arsitektur MPLS dimana sebuah LSR merupakan *hop* selanjutnya akan mengirimkan informasi terkait sebuah *label* ke LSR yang sebelumnya mengirimkan pesan untuk mengikat *label* tersebut bagi jalur paketnya [11].

c. *Label Switched Path (LSP)*

*Multiprotocol Label Switching (MPLS)* merupakan teknik dalam penggabungan kemampuan pengontrolan *switching* yang terdapat pada teknologi ATM yang dimiliki teknologi IP. Konsep utama dalam MPLS yakni teknik penempatan label dalam setiap paket yang akan dikirim dan akhirnya paket akan *crash* atau tidak berhasil terkirim ke tujuan [15].



Gambar 2.5 Arsitektur Jaringan MPLS [16]

### 2.2.8 DISTRIBUTED INTERNET TRAFFIC GENERATOR (D-ITG)

*Distributed Internet Traffic Generator (D-ITG)* merupakan media atau platform yang dapat menghasilkan lalu lintas IPv4 dan IPv6 dengan simulasi beban kerja aplikasi internet secara tepat. D-ITG juga termasuk alat pengukuran jaringan yang dapat mengukur metrik kinerja yang paling umum seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Pada lapisan *transport*, D-ITG mendukung protokol seperti *Transmission Control Protocol (TCP)*, *User Datagram Protocol (UDP)*, dan lainnya. Disamping itu juga mendukung *Internet Control Message Protocol (ICMP)*.

Tabel 2.1 *Syntax* yang digunakan pada D-ITG [14]

<i>Syntax</i>	Keterangan
<i>./ITGRecv</i>	Sebagai <i>receiver</i>
<i>./ITGSend</i>	Pengiriman data dari sisi <i>sender</i>

-T (protocol)	Protokol transmisi seperti TCP dan UDP
-a (IP yang dituju)	IP Address yang akan dituju
-c (paket size)	Ukuran paket yang akan dialirkan pada pengujian (bytes)
-C (rate)	Paket konstan yang dikirimkan pada tiap detik (default: 1000 pkt.s)
-l sender.log	Menyimpan hasil pengujian dari sisi <i>sender</i>
-x receiver.log	Menyimpan hasil pengujian dari sisi <i>receiver</i>
./ITGDec sender.log	Menampilkan hasil pengujian QOS dari sisi <i>sender</i>
./ITGDec receiver.log	Menampilkan hasil pengujian QOS dari sisi <i>receiver</i>

### 2.2.9 PROTOKOL TRANSMISI

Pada jaringan internet terdapat dua jenis protokol yang umum digunakan dalam layer transport yaitu UDP dan TCP. UDP singkatan dari *User Data Protocol* sedangkan TCP adalah *Transmission Control Protocol*. Kedua protokol ini mendukung konsep jaringan berbasis IP. Untuk TCP merupakan protokol yang dirancang sebagai penyedia jalur data pada jaringan internet yang secara umum diketahui dimana dengan kondisi tidak dapat dipercaya serta dirancang untuk beradaptasi dengan peralatan jaringan terhadap berbagai macam permasalahannya. Dalam perancangan protokol ini untuk dapat dipercaya, maka dari itu protokol TCP memiliki sifat *connection oriented* dalam pengiriman paket data. TCP juga menjamin dalam keamanan data dengan menggunakan *Automatic Repeat Request*.

Berbeda halnya dengan TCP, protokol UDP merupakan protokol yang bersifat *connectionless* dalam pengiriman paket data dan tidak mengenal dalam pengecekan terhadap *error* pengiriman paket data. Protokol UDP pada dasarnya mengandung IP dengan tambahan *header* yang singkat. Protokol UDP tidak melakukan sebuah proses dalam pengontrolan alur data, kontrol pengiriman ulang

terhadap kesalahan sehingga hanya menyediakan *interface* menuju protokol IP. Disamping itu, UDP juga berguna sekali ketika berada di situasi *client-server* dan penjelasan detail terkait UDP dapat ditemui pada RFC 768 [12].

### 2.2.10 QUALITY OF SERVICE (QOS)

*Quality of Service (QoS)* atau kualitas layanan merupakan metode pengukuran untuk menentukan kemampuan sebuah jaringan seperti aplikasi jaringan, *host* atau *router* dengan tujuan memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan suatu layanan. Parameter QOS dengan standar TIPHON sebagai berikut :

a) *Throughput*

*Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam mengirimkan data. *Throughput* termasuk kecepatan dalam transfer data yang diukur dalam satuan bps dan jumlah total dari kedatangan paket yang berhasil diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Throughput* dirumuskan sebagai berikut:

$$\textit{Throughput} : \frac{\textit{Packet received (kb)}}{\textit{Time transmitted (s)}}$$

Tabel 2.2 Standar *Troughput* menurut TIPHON

Kategori	Throughput	Indeks
Bad	0 – 388 kbps	0
Poor	338 – 700 kbps	1
Fair	700 – 1200 kbps	2
Good	1200 kbps – 2,1 Mbps	3
Excelent	>2,1 Mbps	4

b) *JITTER*

*Jitter* merupakan perubahan *latency* dari *delay* kedatangan paket dan juga sebagai gangguan pada komunikasi analog maupun digital yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu.

Tabel 2.3 Standar *Jitter* menurut TIPHON

Kategori	Jitter	Indeks
----------	--------	--------

Poor	125 – 225 ms	1
Medium	75 -125 ms	2
Good	0 -75 ms	3
Perfecr	0 ms	4

c) *PACKETLOSS*

*Packet loss* merupakan parameter untuk menggambarkan sebuah kondisi dimana jumlah total paket hilang. Sejumlah paket yang hilang tersebut didapat ketika terjadinya suatu tabrakan antar paket. Disamping itu, *packet loss* adalah kegagalan dalam pengiriman paket data untuk mencapai destination.

$$Packet Loss : \frac{(Packet\ transmitted - Packet\ received)}{Packet\ transmitted} \times 100\%$$

Tabel 2.4 Standar *Packet Loss* menurut TIPHON

Kategori	Packet Loss	Indeks
Poor	.25%	1
Medium	12 – 24%	2
Good	3 – 14%	3
Perfect	0 – 2%	4

d) *LATENCY*

*Latency* yaitu total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses pengiriman dari titik satu ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* dalam jaringan termasuk dari *delay processing*, *delay packetization*, *delay serialization*, *delay jitter buffer* dan *delay network*.

Tabel 2.5 Standar *Latency* menurut TIPHON [13]

Kategori	Latency	Indeks
Poor	>450 ms	1
Medium	300 – 450 ms	2
Good	150 – 300 ms	3
Perfect	<150 ms	4