

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Terkait

Beberapa penelitian terkait dengan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

Pada penelitian Iskandar dan Hidayat (2015) analisa *Quality Of Service* (QoS) jaringan internet kampus studi kasus UIN Suska Riau, peneliti akan menguji kualitas layanan internet menggunakan parameter uji throughput, delay, jitter dan *Packet Loss*, yang akan menjadi sumber informasi dan kajian bagi pihak pengelola terhadap kualitas jaringan internet UIN Suska Riau dalam menunjang layanan pendidikan berbasis ITC (*Information Communication Technology*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Ada 5 tahapan dari metode kuantitatif yaitu fase konseptual, fase perancangan, fase empirik, fase analitik dan fase diseminasi. Hasil penelitian analisa QoS jaringan internet UIN Suska Riau adalah account mahasiswa 128Kbps tergolong pada kategori QoS buruk berdasarkan 3 dari 4 parameter yang diuji. Throughput account mahasiswa tergolong bagus yaitu dengan rata-rata pada jam sibuk dan jam sepi dengan indeks 3.25. Delay kualitas buruk dengan rata-rata indeks 1,57 pada jam sibuk dan 1,71 pada jam sepi. Jitter tergolong buruk yaitu rata-rata dengan indeks 1,14 pada jam sibuk dan 1,28 pada jam sepi. Sedangkan untuk paket loss account mahasiswa tergolong pada kualitas buruk dengan indeks 1,96 pada jam sibuk dan tergolong sedang pada jam sepi dengan indeks 2.10.

Pada penelitian Yanto (2013) penelitian QoS pada jaringan internet yang dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pada penelitian ini tampak jaringan internet pada Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura masih tidak stabil, salah satunya adalah *traffic bandwidth*. Bandwidth yang diberikan oleh Puskom UNTAN ke Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sebesar 3 Mb, tetapi dari *daily report graphic, downstream* hanya sebesar 612,63 Kb dan *up stream* sebesar 3,47 Mb stabil dan kurang dari bandwidth yang dialokasikan, sehingga perlu di analisa QoS untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah nilai dari 5 parameter yang diuji tergolong standar yang

kurang memuaskan berdasarkan standar dari TIPHON dengan rating <95%. Nilai delay sebesar 3,39 dengan indeks bagus, jitter sebesar 1,50 dengan indeks jelek, throughput sebesar 1 dengan indeks jelek, *Packet Loss* sebesar 4 dengan indeks sangat bagus. MOS sebesar 2,34 dengan indeks cukup. Persentase dari 5 parameter tersebut adalah 61,25% dalam standar TIPHON.

Pada penelitian Aprianto, Ficky dan Hamidillah (2020) analisa QoS pada jaringan internet studi kasus di SMKN 7 Jakarta. Semua kegiatan yang ada di SMKN 7 Jakarta memanfaatkan fasilitas internet. Dalam menunjang semua kegiatan tersebut dibutuhkan kualitas jaringan internet yang baik. Analisa QoS pada jaringan internet SMKN 7 Jakarta menekankan proses monitoring dan pengukuran parameter QoS yaitu throughput, delay, *Packet Loss* dan jitter. Tools yang digunakan untuk mengukur parameter QoS adalah Axence Net Tools Pro 5.0 dan bandwidth monitor speed test apps. Hasil dari analisa QoS pada jaringan internet di SMKN 7 Jakarta adalah penerapan mikrotik sebagai router server dianggap masih kurang optimal, hasil pengukuran bandwidth menunjukkan hasil yang buruk hal ini diperlukan peningkatan kapasitas bandwidth jaringan internet SMKN 7 Jakarta yang hanya sebesar 20 Mbps, hasil pengukuran delay menunjukkan hasil yang bagus hanya saja masih terjadi naik turunnya nilai delay yang membuat jaringan internet tidak stabil, sedangkan untuk *Packet Loss* menunjukkan hasil yang buruk dikarenakan trafik yang begitu padat, hasil pengukuran jitter menunjukkan hasil yang memuaskan, dan yang terakhir untuk nilai indeks QoS TIPHON secara keseluruhan jaringan internet SMKN 7 Jakarta adalah 2,14 termasuk dalam kategori sedang.

Pada penelitian Bambang Sugiantoro (2017), analisa QoS jaringan *wireless* sukanet SSID di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Berdasarkan hasil pengukuran, pengujian dalam penelitian yang dilakukan, kualitas layanan internet pada sukanet SSID di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga bahwa performa QoS sukanet SSID memiliki tingkat kualitas throughput 50% jika merujuk kepada standarisasi TIPHON dikategorikan sedang. Besar *delay* 159 milidetik jika dikategorikan menurut TIPHON adalah bagus. Tetapi memiliki nilai *packet loss* sebesar 36% jika dikategorikan menurut standarisasi TIPHON adalah jelek.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Analisis

Analisis adalah sebuah kegiatan seperti membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya.

Ada beberapa definisi tentang analisis menurut para ahli, diantaranya:

- a. Menurut Wiradi analisis adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai atau membedakan sesuatu yang kemudian ditafsir maknanya (Hadiyanto dan Makinuddin, 2006).
- b. Sebuah kegiatan berfikir untuk menguraikan keseluruhan komponen sehingga tanda-tanda yang ada di komponen saling mengenal hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam suatu keseluruhan yang terpadu (Komaruddin, 2002).
- c. Analisa adalah proses dalam memperoleh data sesuai dengan tujuannya. Dalam memperoleh data yang valid, seorang analis harus memperhatikan setiap proses yang terjadi selama menganalisis sesuatu (Abdul, 2018).

Dari beberapa pengertian di atas, analisis merupakan suatu kegiatan berupa rangkaian kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah sesuatu yang kemudian dikelompokkan menurut kriteria-kriteria, selanjutnya mencari hubungan satu sama lain untuk menginterpretasikan maknanya.

2.2.2 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari komputer-komputer yang didesain untuk dapat berbagi berbagai sumber daya (*printer, CPU*), berkomunikasi dan dapat mengakses semua informasi. Jaringan komputer merupakan gabungan dari teknologi dan teknologi komunikasi yang ada saat ini. Penggabungan dari teknologi dan teknologi komunikasi ini menghasilkan data yang dapat didistribusikan yang termasuk juga pemakaian *database, software* aplikasi dan *hardware*. Informasi yang berupa data kemudian dikirim dari komputer satu ke komputer lainnya, sehingga komputer yang terhubung dapat bertukar informasi.

2.2.3 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah suatu cara konseptual yang digunakan untuk menghubungkan komputer atau lebih, berdasarkan hubungan geometri antar elemen jaringan yaitu node, link, dan stasiun. Adapun beberapa pendapat tentang topologi jaringan yaitu:

- a. Arsitektur fisik jaringan identik dengan topologi yang digunakan dalam jaringan. Hal ini dimaksudkan jika suatu saat kita ingin jaringan tersebut berkembang menjadi jaringan dengan skala dan wilayah yang lebih luas, maka pemasangan dan pemeliharaan jaringan akan lebih mudah (Kurniawan, 2007).
- b. Topologi jaringan merupakan bagian yang menjelaskan hubungan antar komputer yang dibangun berdasarkan kegunaan, sumber daya yang terbatas dan biaya yang terbatas.
- c. Topologi jaringan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan (Purbo, 2016).

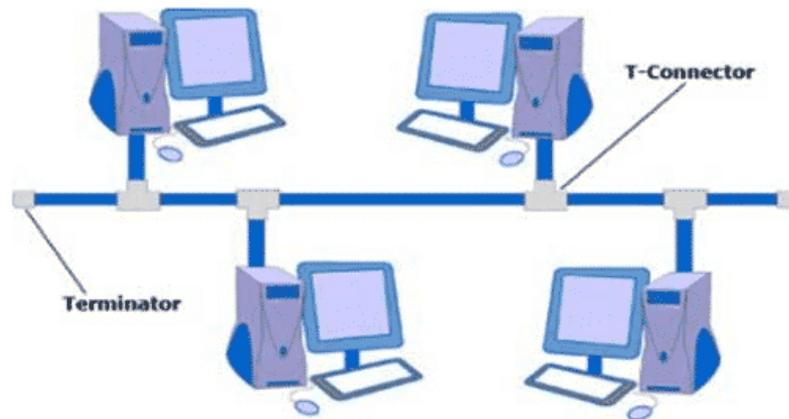
Dari beberapa definisi di atas, topologi jaringan menjelaskan hubungan geometris antara elemen dasar yang membentuk jaringan, yaitu node, link, dan stasiun. Jenis topologi adalah sebagai berikut:

a. Topologi Bus

Topologi bus adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan kabel tunggal untuk media transfer. Adapun beberapa pendapat mengenai kisaran topologi bus yaitu:

- a. Menurut Kurniawan pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2007, topologi bus jenis ini menggunakan kabel tunggal, semua komputer terhubung langsung dengan menggunakan satu kabel. Kabel yang menghubungkan jaringan ini adalah kabel Coaxial dan dipasang menggunakan T-Connector.
- b. Topologi bus adalah jaringan yang paling mudah dibuat untuk menghubungkan klien yang sudah ada. Namun kekurangannya adalah jika 2 klien mengirimkan data secara bersamaan di bus yang sama, maka akan terjadi tabrakan atau tabrakan data.

- c. Menurut Zaki dan Winarno pada penelitian tahun 2014, topologi bus adalah adanya tulang punggung atau batang utama yang dihubungkan dengan komputer yang terhubung untuk jarak tertentu. Dari beberapa definisi diatas maka topologi bus merupakan topologi yang media transmisinya menggunakan kabel tunggal atau kabel sentral yang menghubungkan client dan server.



Gambar 2.1 Topologi bus (Sumber: Ginta, 2015)

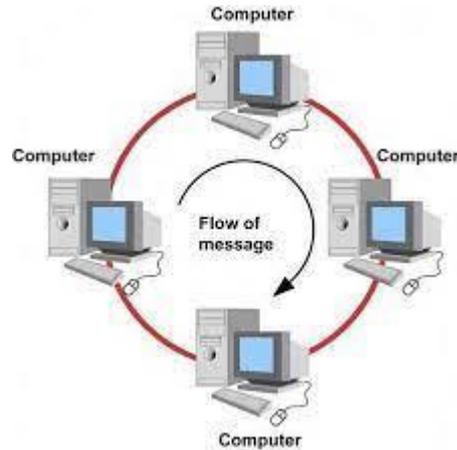
- b. Topologi Token Ring (Ring)

Topologi Token ring adalah suatu topologi dalam jaringan komputer yang memiliki ciri khusus yaitu berbentuk lingkaran seperti cincin dalam desainnya dan semua workstation dan server terhubung bersama membentuk pola lingkaran.

Adapun beberapa pendapat tentang topologi token ring yaitu:

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Syafrizal pada tahun 2005 menyatakan bahwa token ring merupakan suatu cara memutar yang membentuk lingkaran. Setiap node memiliki level yang sama. Jaringan akan disebut loop. Data dikirim ke setiap node dan setiap informasi yang diterima oleh node tersebut diperiksa alamatnya apakah datanya cocok atau tidak.
- b. Menurut Kurniawan pada penelitiannya di tahun 2007, dalam jaringan jenis topologi ring, semua jaringan yang terhubung dari satu komputer ke komputer lain berputar-putar membentuk loop. Pada topologi ini, kita bisa meletakkan komputer server dimanapun sesuai keinginan kita.
- c. Pada penelitian yang dilakukan oleh Madcoms pada tahun 2010, dinyatakan bahwa topologi token ring merupakan penyempurnaan dari topologi ring. Pada topologi token ring, kabel dibuat melingkar dan

beberapa konektor akan dipasang untuk menghubungkannya ke setiap komputer. Dari beberapa definisi di atas, topologi token ring merupakan salah satu topologi dalam jaringan komputer yang mempunyai ciri khusus yaitu berbentuk lingkaran seperti cincin.



Gambar 2.2 Topologi token ring (Sumber: Ginta, 2015)

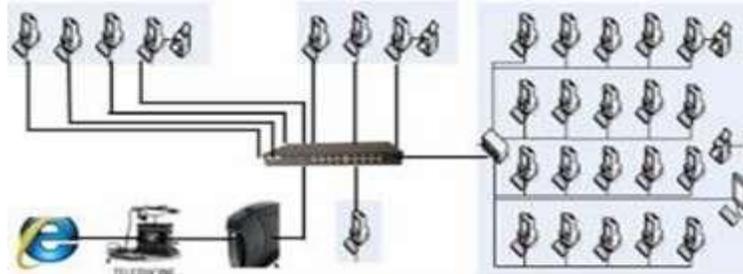
c. Topologi Star

Topologi star adalah suatu metode atau cara untuk menghubungkan dua atau lebih komputer dengan jaringan berbentuk bintang, dimana topologi jaringan merupakan konvergensi dari node tengah ke setiap node / user, sehingga semua node atau titik terhubung ke node tengah. Adapun beberapa pendapat tentang topologi star yaitu:

- a. Pada jaringan jenis ini semua workstation terhubung ke server dengan menggunakan konsentrator. Setiap workstation tidak saling berhubungan, sehingga setiap user yang terkoneksi dengan server tidak akan dapat berinteraksi dan melakukan apapun sebelum kita menyalakan komputer server (Kurniawan, 2007).
- b. Topologi star merupakan topologi yang menghubungkan beberapa komputer dengan menggunakan suatu perangkat yaitu Hub atau Switch. Perangkat ini berfungsi sebagai pengontrol semua komputer yang terhubung ke jaringan (Madcoms, 2010).
- c. Menurut Zaki dan Winarno pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2014, didalam jaringan bintang, komputer di jaringan tersebut terhubung satu sama lain berkat perangkat pusat yang disebut hub. Setiap komputer

dihubungkan ke port pada hub dengan kabel (umumnya kabel yang digunakan adalah UTP).

Dari beberapa definisi di atas, topologi star merupakan salah satu bentuk topologi jaringan yang berupa konvergensi dari node tengah ke setiap node atau user. Topologi jaringan star merupakan topologi jaringan dengan biaya sedang.



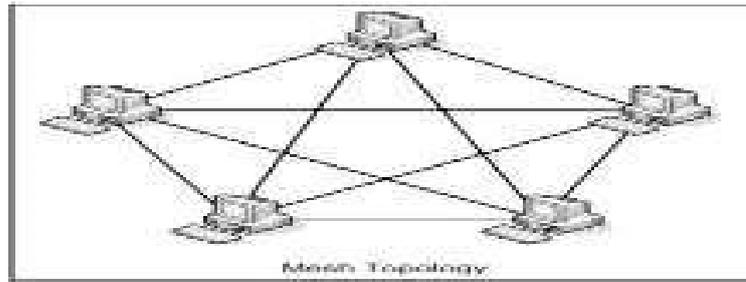
Gambar 2.3 Topologi star (Sumber: Ginta, 2015)

d. Topologi Mesh

Topologi mesh adalah suatu jaringan komputer yang berupa koneksi antar perangkat komputer yang langsung terhubung satu sama lain dalam suatu jaringan. Adapun beberapa pendapat tentang topologi mesh yaitu:

- a. Menurut Syafrizal pada tahun 2005, topologi mesh ini merupakan teknologi khusus (ad hock) yang tidak dapat dibuat dengan perkabelan, karena sistemnya yang rumit, namun dengan teknologi wireless topologi ini sangat memungkinkan untuk direalisasikan (karena dapat dipastikan tidak akan ada kabel yang berseliweran).
- b. Topologi mesh merupakan suatu topologi yang dirancang memiliki tingkat restorasi, dengan berbagai alternatif jalur yang umumnya disiapkan melalui dukungan perangkat lunak. Setiap perangkat di jaringan ini terhubung langsung (point to point) ke setiap perangkat lain di jaringan (Kurniawan, 2007).
- c. Menurut Yuliandoko pada penelitian yang dilaksanakan pada tahun 2018:16, topologi mesh merupakan suatu bentuk koneksi antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung langsung dengan perangkat lain dalam jaringan.

Dari beberapa definisi diatas, topologi mesh merupakan suatu bentuk hubungan dimana setiap perangkat terhubung langsung ke perangkat lain dalam jaringan.



Gambar 2.4 Topologi mesh (Sumber: Ginta, 2015)

e. Topologi Tree/HYBRID

Topologi tree merupakan gabungan dari topologi bus dan topologi star, dimana jaringan pada topologi ini merupakan kumpulan dari topologi star yang terhubung dengan topologi bus. Adapun beberapa pendapat tentang topologi tree yaitu:

- a. Topologi hybrid merupakan gabungan dari beberapa topologi yang ada, yang dapat menggabungkan kinerja dari beberapa topologi yang berbeda, baik sistem yang berbeda maupun transmisi yang berbeda (Syafrizal, 2005).
- b. Topologi jaringan tree disebut juga dengan topologi hybrid karena beberapa sistem rangkaian berbentuk bintang yang terhubung ke topologi bus yang berperan sebagai tulang punggung jaringan. Topologi tree digunakan untuk menghubungkan antara pusat dengan beberapa hirarki jaringan yang berbeda. Oleh karena itu, jaringan yang menggunakan topologi ini disebut juga dengan topologi jaringan bertingkat. Hal ini dinyatakan oleh Kurniawan pada penelitian yang dilakukannya pada tahun 2007.
- c. Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Hadi pada tahun 2016, topologi hybrid merupakan jaringan yang terbentuk dari berbagai topologi dan teknologi. Jaringan hybrid memiliki semua karakteristik topologi yang terdapat dalam jaringan.

Dari beberapa definisi di atas, topologi hybrid merupakan gabungan dari beberapa jenis topologi jaringan yang telah disebutkan sebelumnya menjadi satu kesatuan jaringan baru.

2.2.4 Quality Of Service (QoS)

Quality of Service adalah salah satu teknik yang digunakan untuk mengelola bandwidth, delay, dan *Packet Loss* untuk aliran dalam suatu jaringan. Tujuan dari mekanisme QoS adalah untuk merubah setidaknya satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan. QoS didesain untuk membantu end user (client) menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa user mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yang besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan.

Tabel 2.1 Tabel Standar QoS TIPHON

Nilai	Presentase (%)	Indeks
3,8 – 4	100 %	Sangat bagus
3 – 3,79	75 – 94,75 %	Bagus
2 – 2,99	50 – 74,75 %	Sedang
1 – 1,99	25 – 49,75 %	Buruk

(Sumber : TIPHON)

Parameter QoS yang digunakan:

1. Throughput

Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang diamati pada destination selama waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Throughput adalah kemampuan suatu jaringan untuk melakukan sebuah pengiriman data. Throughput selalu dikaitkan dengan bandwidth karena throughput memang bisa disebut juga dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya.

Tabel 2.2 Standar QoS *Throughput* TIPHON

Kategori Throughput	Indeks	Throughput
Sangat Bagus	76 – 100%	4
Bagus	51 – 75%	3
Sedang	26 – 50%	2
Buruk	25%	1

(Sumber : TIPHON)

2. *Packet Loss*

Packet Loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu terjadinya overload trafik dalam jaringan, tabrakan (congestion) dalam jaringan, error yang terjadi pada media fisik dan kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena overflow yang terjadi pada buffer.

Tabel 2.3 Standar QoS *Packet Loss* TIPHON

Kategori Dehidrasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0 – 2%	4
Bagus	3 – 14%	3
Sedang	15 – 24%	2
Buruk	>25%	1

(Sumber : TIPHON)

3. 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 sebagai berikut:

1. Packetization delay

Delay yang disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi user. Delay ini hanya terjadi sekali saja, yaitu di sumber informasi.

2. Queuing delay

Delay ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh router dalam menangani transmisi paket di jaringan. Umumnya delay ini sangat kecil, kurang lebih sekitar 100 micro second.

3. Delay propagasi

Proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya kabel SDH, coaxial atau tembaga, menyebabkan delay yang disebut dengan delay propag.

Tabel 2.4 Standar QoS *Delay* TIPHON

Kategori Latency	Delay	Indeks
<i>Sangat Bagus</i>	< 150 m/s	4
<i>Bagus</i>	150 s/d 300 m/s	3
<i>Sedang</i>	300 s/d 450 m/s	2
<i>Buruk</i>	> 450 m/s	1

(Sumber : TIPHON)

4. 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 antar paket (congestion) yang ada dalam jaringan IP. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya congestion dengan demikian nilai jitter akan semakin besar. Semakin besar nilai jitter akan mengakibatkan nilai QoS akan semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai jitter harus dijaga seminimum mungkin.

Tabel 2.5 Standar QoS *Jitter* TIPHON

<i>Kategori Degradasi</i>	<i>Peak Jitter</i>	<i>Indeks</i>
Sangat Bagus	0 m/s	4
Bagus	1 s/d 75 m/s	3
Sedang	76 s/d 125 m/s	2
Buruk	> 225 m/s	1

(Sumber : TIPHON)

2.2.5 Model Layanan Quality of Service

a) *Best-Effort Model*

Best-Effort Service adalah suatu model pelayanan tunggal yang menerapkan pengiriman data, dalam jumlah berapapun dan tanpa meminta izin akses jaringan terlebih dahulu. Pada *Best-Effort Service* dapat diartikan usaha jaringan untuk mengirimkan paket data semaksimal mungkin, tanpa ada jaminan apa-apa terhadap reliabilitas, *delay*, atau *throughput*. Jika ada sebuah data yang ingin dikirim, maka data tersebut akan dikirim segera begitu media perantara siap dan tersedia. Data akan dihantarkan sebisa mungkin untuk sampai ke tujuan jika

hilang ditengah jalan atau tertunda dengan waktu yang cukup lama di dalam perjalanannya, maka tidak ada pihak manapun perangkat yang bertanggung jawab

b) *Integrated Service Model (IntServ)*

Integrated Service Model atau IntServ adalah sebuah model layanan ganda yang dapat mendukung beberapa kebutuhan QoS. Dalam sebuah model QoS aplikasi meminta jenis layanan tertentu dari jaringan sebelum mengirim data. Permintaan dibuat berdasarkan sinyal yang jelas, dengan menginformasikan profil *traffic* jaringan dan meminta jenis layanan tersebut yang dapat mencakup *bandwidth* dan *delay*. Model IntServ diharapkan untuk mengirim data hanya setelah mendapat informasi dari jaringan dan juga dapat mengirimkan data yang ada di dalam profil *traffic* jaringan.

c) *Differentiated Service Model (DiffServ)*

Differentiated Service Model atau biasa disebut DiffServ merupakan model layanan ganda yang dapat memenuhi standarisasi QoS yang berbeda. Model QoS ini bekerja dengan cara melakukan klasifikasi terlebih dahulu terhadap semua paket yang masuk kedalam sebuah jaringan. Pengklasifikasian ini dilakukan dengan cara menyisipkan sebuah informasi tambahan yang khusus untuk keperluan pengaturan QoS dalam header IP pada setiap paket. Setelah paket diklasifikasikan pada perangkat-perangkat jaringan terdekatnya, jaringan akan menggunakan klasifikasi ini untuk menentukan bagaimana traffic data ini diperlakukan, misalnya perlakuan queuing, shaping, dan policing. Setelah melalui semua proses tersebut maka, akan didapatkan sebuah aliran data yang sesuai dengan apa yang dikomitmenkan kepada penggunaanya.

2.2.6 Access Point

Perangkat keras jaringan komputer yang penting dalam melakukan akses internet dan berfungsi memancarkan sinyal nirkabel dari ISP. Fungsinya sama seperti modem, namun lebih dikenal dengan *hotspot*. Pada dasarnya, prinsip dan fungsi dari suatu *access point* adalah guna menyiarkan jaringan nirkabel yang dapat dideteksi komputer, dimana komputer tersebut kemudian akan terhubung ke suatu jaringan tertentu tanpa menggunakan kabel.

2.2.7 Media Transmisi

Media transmisi adalah media yang dapat digunakan untuk mengirimkan informasi dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam jaringan, semua media yang dapat menyalurkan gelombang listrik atau elektromagnetik atau cahaya dapat dipakai sebagai media pengirim, baik untuk pengiriman dan penerimaan data. Pilihan media transmisi (pengirim) untuk keperluan komunikasi data tergantung pada beberapa factor, seperti harga, *performance* jaringan yang dikehendaki, serta ketersediaan medium tersebut (Wahyu, 2013).

2.2.8 Server

Server adalah sebuah system komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Processor* yang bersifat *scalable* dan yang RAM yang besar akan mendukung *server*. *Server* sendiri didukung oleh sistem operasi khusus bernama sistem operasi jaringan atau *network operating system*.

2.2.9 Komponen-Komponen Jaringan Komputer

Untuk membangun sebuah jaringan komputer, ada 2 hal yang harus tersedia, yaitu:

1. **Komponen *Hardware* (Perangkat Keras) Jaringan Internet**

Komponen *hardware* (perangkat keras) jaringan internet merupakan komponen yang bentuk fisiknya nyata, dan bisa dilihat secara langsung. Ada 3 kategori *hardware* untuk membangun sebuah jaringan, yaitu:

1. *Server / Host*: Komputer induk yang bertugas mengontrol jaringan, melayani protokol dan menyediakan data untuk diproses dari *workstation*.
2. *Workstation / Client* adalah komputer yang terhubung dalam jaringan yang tugasnya memproses data yang berada pada *server* dan juga dapat menggunakan aplikasi yang berada pada *server*.
3. Media Komunikasi Jaringan yaitu:
 - *Network Interface Card* (NIC)
 - *Hub* atau *Concentrator*
 - Konektor *UTP* (*RJ-45*)
 - Kabel *UTP*

- *Bridge*
- *Switch*
- *Cluster Control Unit*
- *Multiplexer*
- *Front-end Processor*
- *Host*
- *Router*
- *Brouter*
- *Gateway*
- *Modem*
- *Personal Computer (PC)*
- *Access-Point (AP)*
- *Wireless Router (WR)*

2.2.10 Switch

Suatu komponen jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa perangkat komputer agar dapat melakukan pertukaran paket, baik menerima, memproses, dan meneruskan data ke perangkat yang dituju. Pada dasarnya cara kerja switch mirip seperti HUB, yang membedakan keduanya adalah kemampuan switch yang lebih baik dan efisien dalam pertukaran data, memproses, serta mengirim data.

2. Komponen *Software* (Perangkat Lunak) Jaringan Internet

Ada 2 komponen *software* yang diperlukan untuk membangun sebuah jaringan, yaitu:

1. Sistem Operasi

Sistem operasi adalah yang mengatur seluruh perangkat komputer agar bekerja dengan baik sesuai dengan keinginan pengguna.

2. Protokol Jaringan

Protokol jaringan adalah *software* yang digunakan untuk menghubungkan komputer ke dalam jaringan.

2.2.11 Bandwidth

Bandwidth seringkali dianggap sebagai kecepatan internet, dimana pada kenyataannya *bandwidth* adalah volume dari informasi yang bisa dikirimkan melalui suatu koneksi dengan waktu yang dapat diukur dan kemudian dikalkulasikan dalam *megabits per second* (Mbps) . Ada beberapa jenis *bandwidth*, seperti *narrow band*, *wide band* dan *broad band*. *Narrow band* digunakan saat volume data relative pelan dan jumlah data yang ditransmisikan tidak banyak. *Wide band* saat jumlah data sedang dan *broad band* saat jumlah data banyak