

# Quality Of Services (QoS) Untuk Meningkatkan Skema Dalam Jaringan Optik

Harry Dhika<sup>1</sup>, Syafitri Ayuning Tyas<sup>2</sup>

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI  
TB. Simatupang, Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.5/RW.5, Tj. Bar., Kec. Jagakarsa, Kota  
Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12530  
E-mail : [dhikatr@yahoo.com](mailto:dhikatr@yahoo.com)<sup>1</sup>, [syafitriayuningtyas0@gmail.com](mailto:syafitriayuningtyas0@gmail.com)<sup>2</sup>

## Abstract

*Optical fiber is the right material for sending data into computer networks. However, there are problems that make slow access in sending data over long distances using optical networks often occur because many are accessing the internet simultaneously. In the area of computer networks and other packet-switched telecommunications networks, service quality refers to the priority of traffic and resource reservation control mechanisms rather than the quality of service achieved. Quality of service is the ability to assign different priorities to different applications, users, or data streams, or to guarantee certain levels of performance on data streams. Quality of service is very important for the transport of traffic with special requirements. In particular, the developer has introduced Voice over IP technology to enable computer networks to be as useful as telephone networks for audio conversations, as well as support new applications with more stringent network performance requirements. QoS also aims to provide a quality service. The quality also varies, one of which is for various service needs in IP networks. For example, QoS can provide a certain bandwidth, can reduce packet loss, can reduce the delay time, and can also delay the time changes in the transmission process.*

*Keywords: Quality of Service, Optical Network*

## Abstrak

Fiber optic merupakan bahan yang tepat untuk mengirimkan data ke dalam jaringan komputer. Namun ada saja permasalahan yang membuat lambatnya akses dalam mengirim data jarak jauh dengan menggunakan jaringan optik sering terjadi karena banyak yang mengakses internet secara bersamaan. Di bidang jaringan komputer dan jaringan telekomunikasi packet-switched lainnya, kualitas layanan mengacu pada prioritas lalu lintas dan mekanisme kontrol reservasi sumber daya daripada kualitas layanan yang dicapai. Kualitas layanan adalah kemampuan untuk memberikan prioritas yang berbeda ke aplikasi, pengguna, atau aliran data yang berbeda, atau untuk menjamin tingkat kinerja tertentu pada aliran data. Kualitas layanan sangat penting untuk pengangkutan lalu lintas dengan persyaratan khusus. Secara khusus, pengembang telah memperkenalkan teknologi Voice over IP untuk memungkinkan jaringan komputer menjadi berguna seperti jaringan telepon untuk percakapan audio, serta mendukung aplikasi baru dengan persyaratan kinerja jaringan yang lebih ketat. QoS juga bertujuan untuk menyediakan suatu layanan yang berkualitas. kualitasnya pun berbeda-beda, salah satunya untuk berbagai kebutuhan layanan di jaringan IP. Sebagai contoh QoS dapat menyediakan bandwidth tertentu, dapat mengurangi packet loss, dapat mengurangi waktu tunda, dan juga bisa menunda waktu perubahan dalam proses transmisi.

*Kata Kunci : Quality of Service, Jaringan Optik*

## I. Pendahuluan

Perkembangan zaman saat ini sangat pesat terlebih lagi dibidang teknologi, informasi dan komunikasi. Berbeda dengan zaman dahulu masyarakat masih kesulitan dalam berkomunikasi karena aksesnya masih minim namun saat ini masyarakat jadi lebih mudah untuk berkomunikasi, bisa juga untuk berkomunikasi dengan jarak yang sangat jauh. Pemanfaat jaringan komputer semakin marak di era teknologi seperti sekarang ini.

Saat ini fiber optik banyak oleh masyarakat dan juga digunakan oleh berbagai perusahaan telekomunikasi dan juga lingkungan pengguna tetap seperti Universitas, rumah sakit bahkan rumah juga menggunakan jaringan ini seperti produk Telkom Indonesia yaitu IndiHome. Apalagi di masa pandemi COVID-19 seperti saat ini, jaringan komputer tentunya semakin dibutuhkan. Penyediaan Quality of Service (QoS) telah menjadi sangat diperlukan dalam jaringan saat ini. Sebagian besar solusi QoS yang ada digunakan di Layer 3 (lapisan

jaringan). Untuk memberikan jaminan QoS ujung ke ujung dalam jaringan ini, kebutuhan untuk penerapan QoS Layer 2 serta kerja sama antara penerapan QoS Layer 3 yang ada harus dipelajari. Penyediaan QoS di Layer 2 sangat penting untuk jaringan yang terutama didasarkan pada infrastruktur Layer 2 karena ini adalah satu-satunya cara untuk menyediakan QoS di jaringan. Selain itu, jaringan yang didasarkan pada perangkat jaringan Layer 2 dan Layer 3 dapat memanfaatkan pendekatan yang lebih terintegrasi dalam penyediaan QoS ujung ke ujung yang mencakup Layer 2 dan Layer 3

Dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi peneliti akan meneliti masalah traffic pada suatu jaringan. Kebutuhan akan Teknologi, Informasi dan komunikasi saat ini semakin meningkat, sehingga dapat diwujudkan oleh suatu jaringan komputer yang dapat menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya. Untuk memperlancar jaringan tersebut maka dapat dilakukan penerapan Quality of Service dan jaringan optik. Artikel ini dikembangkan untuk mendekati diri pada tujuan penelitian. Dalam penelitian ini akan diberikan pengenalan tentang Quality of Service dalam meningkatkan skema jaringan optik.

## II. Metode penelitian

Langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data Artikel ilmiah "QUALITY OF SERVICES (QOS) UNTUK MENINGKATKAN SKEMA DALAM JARINGAN OPTIK" ini menggunakan metode studi pustaka yaitu penelusuran terhadap data melalui beberapa artikel atau e-book untuk dijadikan referensi yang akurat dalam memenuhi penelitian ini

## III. Hasil dan Pembahasan

### Quality of Service (QoS)

Secara umum, QoS adalah teknologi jaringan yang memiliki latensi dan kehilangan data yang dapat diprediksi. Lebih khusus lagi, mekanisme apa pun yang memungkinkan persyaratan kinerja absolut atau relatif untuk ditentukan untuk aliran lalu lintas yang berbeda yang dibawa melalui jaringan. Dengan kata lain, kualitas layanan (QoS) jaringan dapat menjamin tingkat throughput tertentu untuk jalur tertentu, koneksi, atau jenis lalu lintas.

Kualitas layanan (QoS) mengacu pada teknologi apa pun yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi kehilangan paket, latensi, dan gangguan di jaringan. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan menetapkan prioritas untuk jenis data tertentu di jaringan. Dukungan Quality of Service awalnya diaktifkan pada perangkat perutean menggunakan bidang yang tersedia di header IP. Oleh karena itu, arsitektur yang komprehensif harus memperhitungkan hal ini dan dapat mengakomodasi penambahan lebih banyak perangkat, yang tidak merutekan paket, dalam arsitektur QoS secara keseluruhan. Misalnya, switch Ethernet Layer 2 mengadopsi standar 802.1p untuk menyediakan QoS.

### Cara kerja QoS

Jaringan yang mendukung mekanisme QoS umumnya dapat mengontrol kualitas transmisi jaringan dan ketersediaan bandwidth untuk memastikan kualitas ini. Ini berbeda dari jaringan biasa, yang hanya menjamin pengiriman dengan upaya terbaik - arus lalu lintas tidak dapat dikontrol dan bandwidth tidak dapat dipesan. Jika kemacetan lalu lintas terjadi selama periode komunikasi jaringan yang intens, fitur QoS dapat digunakan untuk memastikan bahwa aliran data tertentu menerima preferensi untuk pengguna dan aplikasi yang membutuhkan aliran data yang konsisten. Misalnya, jaringan yang membawa audio atau video real-time memerlukan QoS tingkat tinggi untuk memastikan bahwa penerimaan lancar dan bebas dari kesalahan. Latensi dalam pengiriman paket untuk aliran multimedia waktu nyata dapat menghasilkan jeda dan putus yang sangat tidak diinginkan dari sudut pandang pengguna. Jaringan yang mendukung fungsi QoS antara lain Throughput (total bandwidth yang digunakan), Latensi (penundaan lalu lintas), Prioritas (di antara jenis lalu lintas), Lalu lintas puncak, ledakan, dan jitter (untuk memperlancar arus lalu lintas), Hilangnya paket atau sel dan transmisi ulang

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Throughput :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

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

Gambar 1. Rumus Perhitungan Throughput

Alasan mengapa paket dapat ditunda saat bergerak menuju tujuan:

**Jarak Fisik:** Paket yang melintasi kota akan memiliki latensi yang jauh lebih rendah daripada melintasi negara. Seseorang akan cenderung berpikir bahwa sedikit pada sebuah tautan akan langsung terpantul di ujung yang jauh, tetapi kecepatan cahaya memiliki batasannya (186.000 mil per detik), dan ini juga mempengaruhi transmisi data jaringan.

**QoS yang salah dikonfigurasi:** Jika QoS salah dikonfigurasi, ini dapat menambah latensi karena paket yang salah mungkin tertunda di buffer ketika lalu lintas lain ada.

**Bandwidth Constrained Links:** Jika sebuah link selalu memiliki utilisasi yang tinggi, maka paket harus di-buffer pada interface sampai link tersebut memiliki bandwidth yang tersedia untuk mengirimkan semuanya. Jika ini adalah kejadian umum pada sebuah antarmuka, maka latensi akan selalu terjadi.

**Terlalu Banyak Perangkat Jaringan:** Setiap perangkat jaringan yang terlibat dalam jalur komunikasi akan menambahkan sedikit latensi ke percakapan. Misalnya, jika ada 30 perangkat jaringan berbeda yang terlibat dan masing-masing menambahkan latensi 2 md karena batasan pemrosesan internalnya sendiri (batasan bidang belakang, batasan CPU, buffering), maka latensi 60 md akan timbul hanya dari perangkat di sepanjang jalur.

**Serialization Delay:** Jika Anda memiliki link lambat yang tidak digunakan secara berlebihan, ada penundaan yang terjadi hanya untuk mendapatkan paket ke wire. Bayangkan sebuah situasi di mana Anda mengirimkan paket 300byte melalui tautan 1200bps. 300 byte = 2400 bit, jadi akan membutuhkan satu detik hanya untuk memasukkan bit ke kabel.

### Parameter QoS

Mengukur QoS secara kuantitatif dengan menggunakan beberapa parameter, diantaranya sebagai berikut:

- Kehilangan paket terjadi ketika tautan jaringan menjadi padat dan router serta sakelar mulai menjatuhkan paket. Ketika paket dijatuhkan selama komunikasi waktu nyata, seperti panggilan suara atau video, sesi ini dapat mengalami jitter dan kesenjangan dalam ucapan.

- Jitter adalah hasil dari kemacetan jaringan, pergeseran waktu, dan perubahan rute. Jitter yang terlalu banyak dapat menurunkan kualitas komunikasi suara dan video. Berikut rumus menghitung jitter :

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Jitter :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{rata-rata delay})$$

Gambar 2. Rumus Perhitungan Jitter

- Latensi adalah waktu yang dibutuhkan paket untuk melakukan perjalanan dari sumbernya ke tujuannya. Latensi harus sedekat mungkin dengan nol. Jika panggilan suara melalui IP memiliki jumlah latensi yang tinggi, itu dapat mengalami gema dan audio yang tumpang tindih. Dibawah ini cara menghitung Latensi :

Kategori Latensi	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Delay (Latency) :

Rata Rata Delay=Total Delay / Total Paket Yang DiTerima

Gambar 3. Rumus Perhitungan Delay

•Bandwidth adalah kapasitas tautan komunikasi jaringan untuk mengirimkan data dalam jumlah maksimum dari satu titik ke titik lain dalam waktu tertentu. QoS mengoptimalkan jaringan dengan mengelola bandwidth dan menetapkan prioritas untuk aplikasi yang membutuhkan lebih banyak sumber daya daripada yang lain.

### Skema peningkatan QoS

#### Kesalahan penyembunyian

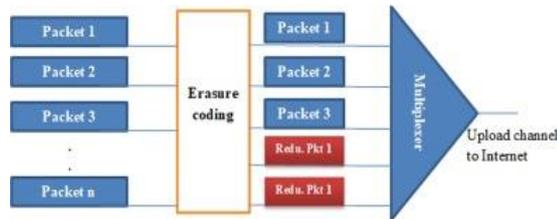
Tantangan utama sebagian besar sistem komunikasi adalah penyisipan bit, penghapusan bit, dan inversi bit. Meskipun FEC dan ARQ digunakan secara luas untuk tujuan kontrol kesalahan, namun tidak dimanfaatkan dengan baik untuk transmisi video. Karena persyaratan QoS latensi rendah, transmisi video tidak dapat mengakomodasi peningkatan jumlah ARQ untuk menjamin keandalan komunikasi. Oleh karena itu, untuk transmisi sinyal video, teknik reduksi kesalahan yang berbeda dikembangkan dalam keadaan seni. Dengan kata lain, ketika sebuah paket dikirim melalui jarak yang jauh, paket yang dihasilkan mungkin saja hilang atau salah. Namun, karena penundaan yang tinggi dan transmisi jarak jauh, paket yang hilang tidak dapat dikirim kembali. Alternatifnya, pendekatan penyembunyian kesalahan diusulkan yang menggunakan paket data aktual sebelumnya dan / atau berikutnya untuk mengontrol masalah kesalahan. Tiga teknik penyembunyian kesalahan adalah penyembunyian kesalahan maju (FEC), penyembunyian kesalahan pasca-pemrosesan, dan penyembunyian kesalahan interaktif. Tiga teknik penyembunyian kesalahan juga dilakukan di masing-masing encoder, decoder dan bersama-sama encoder dan decoder. Untuk tujuan pengambilan kesalahan yang lebih mudah, teknik FEC memasukkan data yang berlebihan pada pembuat encode. Ada juga berbagai mekanisme pengenalan yang berlebihan

termasuk pengkodean prioritas transportasi, pengkodean sumber dan saluran gabungan, pengkodean beberapa deskripsi dan pengkodean entropi yang kuat. Selain itu, dalam penyembunyian kesalahan interaktif, interaksi antara pembuat kode dan dekoder meningkatkan kompetensi penekanan kesalahan dari sistem. Mereka biasanya menggunakan umpan balik saluran untuk mengatasi masalah kesalahan. Teknik penyembunyian kesalahan yang dikategorikan dalam penyembunyian kesalahan interaktif adalah transportasi adaptif, pengkodean selektif, transmisi ulang tanpa menunggu dan transmisi ulang multikopi yang diprioritaskan. Di sisi lain, untuk penerimaan bebas kesalahan terbaik, penindasan kesalahan pasca pemrosesan digunakan di dekoder. Interpolasi spasial dan frekuensi-domain, prediksi gerak kompensasi temporal, proyeksi ke set cembung, pemulihan mulus maksimal, pemulihan vektor gerak dan mode pengkodean adalah contoh dari teknik penekanan kesalahan postprocessing.

#### Skema Pemulihan Kehilangan Paket Bersama (SPLR)

Teknik kode penghapusan juga digunakan berdasarkan Shared Packet Loss Recovery Scheme (SPLR), untuk menambahkan paket yang berlebihan di node masuk, dan aliran keluar membagikan paket ini untuk memulihkan paket yang hilang. Untuk n set paket yang memiliki periode paketisasi pt, kode penghapusan diterapkan ke semua set paket yang keluar dari node ingress, ditunjukkan pada. SPLR mengungguli banyak teknik pemulihan packet loss termasuk penyembunyian kesalahan. Ini juga menyebabkan penundaan pemulihan yang relatif terbatas. Di sisi lain, SPLR efektif dalam satu titik yang mengirimkan banyak aliran. Ketika simpul masuk n menjadi lebih besar, perbedaan kinerja antara skema dan yang sudah ada menjadi lebih kecil. Oleh karena itu, penggunaan paket redundan dalam metode yang berbeda kecil. Dalam praktiknya, n tidak akan menjadi besar karena kontrol penerimaan akan membatasi jumlah sesi telepon untuk kualitas layanan yang baik. Untuk mengilustrasikannya secara numerik, misalkan node masuk memiliki bandwidth per paket. Kami menggunakan istilah bandwidth sebagai jumlah maksimum paket yang keluar dari ingress node dalam satu pt sehingga setiap paket keluar membutuhkan bandwidth 1. Node ingress menggunakan kode penghapusan pada paket paket data, dan menambahkan paket yang berlebihan. Jadi,

node masuk meneruskan 20 paket ini melalui jaringan ke node tujuan. Node keluar sekarang harus memulihkan salah satu dari 15 paket dari 20 paket untuk memulihkan semua paket yang hilang.



Gambar 4. Skema Paket

Skema tersebut memperkenalkan kemungkinan kehilangan paket yang rendah karena beberapa paket yang mencapai node masuk dapat berbagi paket yang berlebihan untuk pemulihan paket, dan melibatkan latensi pemulihan yang kecil.

#### Hybrid Packet Loss Recovery (HPLR)

Untuk meminimalkan kemungkinan kehilangan paket dan untuk meningkatkan throughput, pemulihan kehilangan paket hibrid digunakan. HPLR menerapkan fitur diam dari penyembunyian kesalahan dan teknik pemulihan paket yang hilang. Ini digunakan untuk memulihkan kesalahan dalam paket VoIP yang kehilangan jaringan IP. Dalam kasus HPLR, paket VoIP tetangga sebelumnya dan / atau paket berikutnya dari kumpulan data yang sama dapat dihubungkan satu sama lain. Ini menyiratkan bahwa kode penghapusan mungkin tidak diperlukan untuk pemulihan penurunan paket VoIP di jaringan IP. Sebagai gantinya, penyembunyian kesalahan digunakan untuk memulihkan paket-paket ini, sehingga mengurangi pengiriman paket yang tidak perlu. Jika paket VoIP sebelumnya atau paket berikutnya dari kumpulan data yang sama tidak memiliki korelasi yang memadai

Untuk menghitung Packet Loss ini berdasarkan persentase paket yang telah berhasil dikirim, dan dirumuskan sebagai berikut:

Kategori Degradasi	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(sumber : TIPHON)

Persamaan perhitungan Packet Loss :

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100 \%}{\text{Paket data yang dikirim}}$$

Gambar 5. Rumus Perhitungan Packet Loss

#### Skema Redundansi Paket Lapisan Jaringan (NLPRS)

Di jaringan OPS / OBS, paket yang hilang karena pertentangan, di lapisan jaringan, adalah masalah QoS utama. Dalam jaringan ini, ketika dua atau lebih paket cenderung meninggalkan node pada antarmuka keluaran yang sama, pada panjang gelombang yang sama pada waktu yang sama, pertentangan terjadi [22]. Ini menyebabkan sejumlah paket turun di jaringan yang meningkatkan rasio kehilangan paket (PLR). Untuk menghindari situasi ini penulis [23] menyelidiki Network Layer Packet Redundancy Scheme (NLPRS). Dengan NLPRS, paket-paket yang berlebihan diekstraksi dari bagian data dari node yang masuk. Ukuran paket redundan harus sebesar mungkin paket terbesar [23]. Kemudian, paket redundan diarahkan ke node keluar. Dengan demikian, karena pertentangan, beberapa paket dapat dihapus di node keluar karena jaringan yang hilang meningkatkan kecepatan drop paket.

Di NLPRS, setiap aktivitas dilakukan di node masuk dan keluar dari jaringan inti OPS. Ini menggunakan pengkodean Reed Solomon. Node masuk bertanggung jawab untuk membangun paket redundansi dari paket data yang diterima dari jaringan untuk membentuk satu set paket yang memiliki paket. Ketika semua paket diterima, pembuatan paket dilakukan dengan menyalin paket data sebelum dijadwalkan. Setelah dibuat, ukurannya harus sama dengan paket terpanjang dalam kumpulan paket. Di sini, paket yang memiliki node tujuan yang sama dikategorikan ke dalam kumpulan paket yang sama. Setelah dibuat, itu dibuat siap untuk dikirim menggunakan node keluar di mana rekonstruksi potensial dilakukan jika ada paket yang hilang.

## Teknik CPT

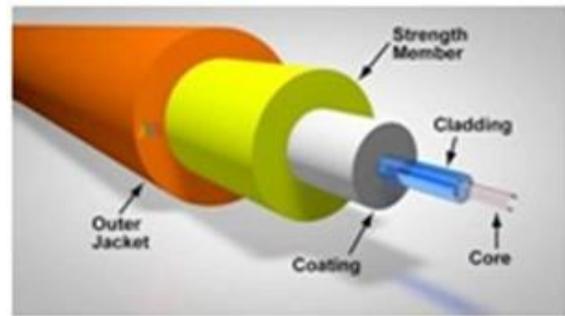
Skema ini mengeksploitasi kode Reed Solomon non-sistematis dan keragaman jalur untuk memberikan kerahasiaan non-kriptografi dan tingkat kehilangan paket yang rendah ketika perselisihan atau kegagalan jalur terjadi [24]. Ini menyajikan hubungan antara kinerja PLR, kerahasiaan (kemampuan untuk menahan target); dan survivabilitas (kegagalan link). Namun, hubungan ini menyebabkan penundaan pemrosesan yang cukup besar. Notasi paling penting yang digunakan untuk menjelaskan skema CPT berbasis kode Reed Solomon tercantum dalam Tabel.

Tabel 1. Kode Reed Solomon

Description	Symbol
Galois field	$GF(2^8)$
Pkt loss threshold	$P_{thres}$
Incoming node of the optical network	$n_i$
Outgoing node of the optical network	$n_e$
Uncoded pkts	$k$
Coded pkts	$n$
Redundant pkts	$r$
Pkts length	$L$
Disjoint routes	$i$
Uncoded pkts sent over disjoint routes	$m$
Coded packets sent over a disjoint routes	$m'$
PLR	$p$
Pkts overhead	$o$

Skema CPT memanfaatkan kode Reed Solomon (RS) sebagai kode penghapusan dan keragaman jalur untuk memulihkan kehilangan paket karena perselisihan dan kegagalan jalur dalam jaringan optik. Untuk mencapai kerahasiaan non-kriptografi, matriks pengkodean optimal dihitung melalui GF, di mana digunakan. Prinsip kerja skema CPT untuk meningkatkan kinerja keseluruhan jaringan optik adalah jaringan OBS / OPS yang terdiri dari node yang masuk dan keluar, ketika paket data asli tiba di node sumber, itu dikodekan dan dirakit untuk membentuk paket berkode. Ini berarti bahwa node sumber membuat  $n$  paket yang dikodekan dari sekumpulan  $k$  paket data dan  $r$  paket redundan. Ini kemudian meneruskan paket kode melalui beberapa rute disjoint ke node tujuan

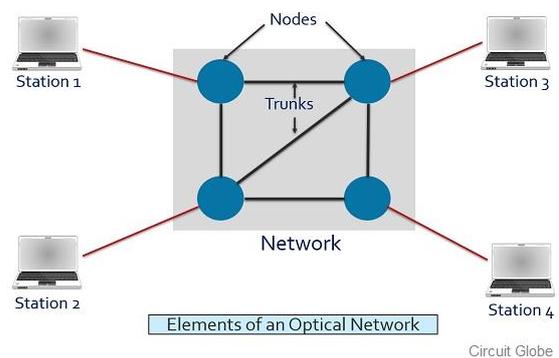
## Jaringan Optik



Gambar 6. Kabel Optik

Jaringan Optik pada dasarnya adalah jaringan komunikasi yang digunakan untuk pertukaran informasi melalui kabel serat optik antara satu ujung ke ujung lainnya. Ini adalah salah satu jaringan tercepat yang digunakan untuk komunikasi data. Seperti yang telah kita ketahui bahwa sinyal data melalui serat optik ditransmisikan dalam bentuk pulsa cahaya. Jadi, jaringan optik digunakan untuk memiliki transmisi sinyal optik. Sekarang, muncul pertanyaan bahwa apa kebutuhan jaringan optik ketika kita memiliki jaringan komunikasi lain. Jadi, jawaban atas pertanyaan ini pada dasarnya mengandalkan kemudahan transmisi sinyal dalam bentuk pulsa cahaya. Era internet saat ini didasarkan pada kabel fiber dan hanya sinyal optik yang dapat dikirim melalui kabel ini. Dengan demikian, kebutuhan akan jaringan optik muncul.

Jaringan optik pada dasarnya terdiri dari elemen-elemen berikut:



Gambar 7. Elemen-elemen Jaringan Optik

1. Stasiun: Stasiun dalam jaringan optik berfungsi sebagai sumber dan tujuan informasi yang sedang dikirim dan diterima. Stasiun pada dasarnya adalah perangkat yang digunakan oleh pengguna jaringan.

Misalnya, komputer atau perangkat telekomunikasi lainnya.

2. Batang: Batang pada dasarnya adalah saluran transmisi, yaitu kabel serat optik untuk mengirimkan sinyal optik. Jaringan terdiri dari satu atau beberapa batang untuk transmisi sinyal melalui jarak yang jauh.
3. Node: Node tidak lain adalah bertindak sebagai hub untuk beberapa jalur transmisi di dalam jaringan. Dalam kasus saluran transmisi tunggal, jaringan optik tidak memerlukan node, seperti dalam kasus ini stasiun di kedua ujungnya dapat langsung dihubungkan ke kabel serat.
4. Topologi: Ketika beberapa kabel fiber digunakan dalam jaringan optik, maka ini dihubungkan melalui node. Tetapi cara di mana beberapa node dihubungkan bersama menunjukkan topologi jaringan.
5. Router: Router pada dasarnya ditempatkan di dalam jaringan optik yang menyediakan jalur yang sesuai untuk transmisi sinyal.

### Cara Kerja Kabel Serat Optik

Untaian kaca berada di dalam kabel serat optik, yang sangat tipis. Pusat untai ini adalah tempat perjalanan cahaya. Satu serat optik memiliki kekuatan yang cukup untuk membawa tiga juta panggilan suara. Kabel serat optik juga memiliki fitur unik untuk membantu mencegah hilangnya sinyal dan beroperasi secara efisien. Ini dikenal sebagai kelongsong dan merupakan lapisan kaca yang membantu memantulkan kembali cahaya ke dalam dirinya sendiri. Ada dua jenis kabel serat optik yang berfungsi dalam jaringan serat optik. Ini dikenal sebagai mode tunggal dan multi-mode. Mode tunggal dikenal dengan untai kaca tipis, bersama dengan penggunaan laser. Multi-mode dikenal karena penggunaan LED.

### Kategori Jaringan Optik

Kategori jaringan optik didasarkan pada area yang menghubungkan pengguna jaringan. Ini diklasifikasikan sebagai:

- Local Area Network (LAN): Pada dasarnya koneksi LAN menyediakan interkoneksi pengguna yang berada di area lokal seperti gedung, departemen atau kantor dll. Contoh topologi jaringan LAN adalah Ethernet. Seperti di LAN, pengguna diizinkan untuk berbagi sumber daya bersama seperti server, dll. Ini dimiliki secara pribadi oleh suatu organisasi. Itu cukup murah.
- Jaringan kampus: Kategori jaringan ini dibentuk oleh interkoneksi beberapa LAN. Ini

pada dasarnya diperluas ke tingkat yang besar tetapi masih terbatas dalam area lokal. Itu juga diatur oleh satu organisasi.

- Metropolitan Area Network (MAN): Ini juga dikenal sebagai jaringan metro dan mencakup area yang lebih luas daripada jaringan kampus. Ini memungkinkan interkoneksi beberapa bangunan yang ada di berbagai kota. Karena wilayah operasinya yang besar, MAN dikendalikan oleh beberapa organisasi komunikasi.
- Wide Area Network (WAN): Tidak seperti MAN, WAN menyediakan interkoneksi pengguna dari kota tetangga serta wilayah lintas negara. Ini digunakan untuk membangun komunikasi melalui jarak geografis yang luas dan dikendalikan dan dipelihara oleh beberapa organisasi swasta atau penyedia layanan telekomunikasi.

Ada beberapa jenis jaringan serat optik tetapi semuanya dimulai dengan kabel optik yang berjalan dari hub jaringan ke tepi jalan di dekat rumah Anda atau langsung ke rumah Anda untuk menyediakan sambungan internet serat optik. Jenis jaringan serat tercepat disebut Fiber to the Home (FTTH) atau Fiber to the Premises (FTTP) karena merupakan sambungan serat optik 100% dengan kabel serat optik yang dipasang ke terminal yang terhubung langsung ke rumah, gedung apartemen, dan bisnis.

Di sisi lain, Fiber to the Curb (FTTC) adalah sambungan serat parsial karena kabel optik berjalan ke tepi jalan dekat rumah dan bisnis dan kabel tembaga membawa sinyal dari tepi jalan selama sisa perjalanan. Serupa dengan itu, Fiber to the Building (FTTB) adalah ketika kabel fiber terhubung ke sebuah titik di properti bersama dan kabel lainnya menyediakan koneksi ke kantor atau ruang lain.

Kabel serat optik adalah kabel yang memiliki serat kaca yang berada di dalam selubung berinsulasi. Tujuan jaringan serat optik adalah untuk menjangkau jarak yang lebih jauh dan memberikan kinerja yang lebih tinggi daripada kabel berkabel. Kabel berkabel tidak memiliki kemampuan untuk memiliki bandwidth besar dan tidak dapat mengirimkan data dalam jarak jauh. Kabel serat optik dapat mendukung bandwidth yang lebih besar dan menyediakan konektivitas untuk sebagian besar internet dan televisi di dunia.

### Keuntungan Jaringan Optik

Menggunakan sistem jaringan optik sangat menguntungkan. Keunggulannya adalah sebagai berikut:

- 1 Sistem transmisi optik mendukung bandwidth tinggi.
- 2 Sinyal yang ditransmisikan dapat dikirim ke jarak yang lebih jauh.
- 3 Sistem jaringan ini lebih fleksibel dibandingkan sistem transmisi lainnya.
- 4 Jadi, kita dapat mengatakan jaringan optik memberikan kemampuan transmisi sinyal yang lebih baik ke jarak yang lebih jauh sehingga banyak digunakan saat ini.

#### IV. Kesimpulan

Quality of Service(QoS) dan Jaringan Optik sangat dibutuhkan dimasa sekarang ini, baik diinstansi perusahaan maupun pendidikan bahkan dirumah sekalipun membutuhkan sebuah jaringan. Sebagian besar masyarakat menggunakan jaringan komputer untuk berkomunikasi, mencari informasi dan lain-lain. oleh karena itu QoS dan Jaringan Optik disini dapat membantu masyarakat memperlancar penggunaan jaringan komputer tersebut. Dan juga Quality of Service bisa meningkatkan jaringan optik, mencegah terjadinya Delay dan permasalahan lainnya yang sering menghambat suatu layanan jaringan

- [6] Sofana, Iwan. 2011. Teori dan Modul Praktikum Jaringan Komputer. Bandung: Modula.
- [7] Saydam, Gouzali. 1997. Prinsip Dasar Teknologi Jaringan Telekomunikasi. Bandung: Angkasa.
- [8] Widodo, T. S. 1995. Optoelektronika Komunikasi Serat Optik. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Putu, Dewa. 2009. Fiber Optik Pada Jaringan Komputer.
- [10] Sharma, P., Arora, Pardeshi, S. dan Singh, M. 2013. Fibre Optic Communication; An overview. Certified Journal, vol. 3, no. 5, pp. 474-479.
- [11] Praja, Guntara Fajar, dkk. 2013. Analisis Perhitungan dan Pengukuran Transmisi Serat Optik Telkomsel Regional Jawa Tengah. Bandung: Institut Teknologi Nasional.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunawan, A. H. 2008. Quality of Service dalam Data Komunikasi. Online.
- [2] Kamarullah, A. Hafiz. 2009. Penerapan Metode Quality Of Service pada jaringan Traffic yang padat. Palembang: Jurnal jaringan komputer universitas sriwijaya.
- [3] Ningsih, Y. K., T. Susila dan R. F. Ismet. 2004. Analisis Quality Of Service (QoS) pada Simulasi Jaringan Multiprotocol Label Switching Virtual Private Network (MPLSVPN). JETri, vol. 3
- [4] Wulandari, Rika. 2016. Analisis QOS (Quality of Service) pada Jaringan Internet (Studi Kasus: UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI).
- [5] Suhervan. 2010. Analisis Penerapan QOS (Quality Of Service) pada jaringan fram Relay Menggunakan Cisco Router. Jakarta: Universitas Esa Unggul.