

# Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana

Muhammad Purwahid<sup>1</sup>, Joko Triloka<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Pasca Sarjana Prodi Teknik Informatika IIB Darmajaya, Lampung, Indonesia

<sup>1,2</sup>Jl. ZA. Pagar Alam No.93, Gedong Meneng, Lampung, Indonesia

Corresponding Author E-Mail : [wahidlamtim@gmail.com](mailto:wahidlamtim@gmail.com)

**Abstract**—Dari hasil analisis data pada bab IV terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran dengan menerapkan Qos (Quality Of Service) pada jaringan Internet SMKN I Sukadana yaitu dengan parameter throughput, Delay, Jitter, dan Paket Losses maka di tarik kesimpulan bahwa parameter QoS( (Quality Of Service) yang terdiri dari parameter Bandwidth, throughput, delay, jitter dan paket losses sangat berpengaruh terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah yaitu denangan pemanfaatan konten pembelajaran yang di akses lewat internet, sehingga membutuhkan koneksi yang baik. Dan penerapan QoS pada jaringan internet di SMKN N I Sukadana dengan menggunakan metode Simple Queue masih didapat nilai Throughput yang sangat buruk dengan indeks 0 berdasarkan standar TIPHON yaitu 77 Kbps dan indeks 2 pada Ruang Tata Usaha yaitu 367 Kbps, serta indeks 2 pada Ruang Admin Jaringan dengan Throughput 754 Kbps.

**Keywords**—throughput, Delay, Jitter, dan Paket Losses, LAN, SMK 1 N Sukadana

## I. PENDAHULUAN

Pada era digital ini, internet sangat berpengaruh pada kehidupan. Pemanfaatan internet dalam berbagai bidang kehidupan seperti dibidang Pendidikan, kesehatan maupun pertanian dibidang pendidikan pemanfaatan internet sebagai media untuk mengerjakan tugas sekolah, melakukan pembelajaran berbasis On-Line, Serta Bimbel berbasis On-Line.

Dalam bidang pendidikan, pemanfaatan teknologi komputer dan internet sudah lama digunakan di negara-negara maju. Di Indonesia saat ini sudah melakukan sosialisasi penerapan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi komputer dan internet, lewat unit-unit pengelola pendidikan. Pemanfaatan teknologi komputer dan internet, memang memiliki banyak manfaat. Para siswa dapat memperoleh bahan-bahan pembelajaran melalui perpustakaan elektronik (elibrary) atau buku elektronik (e-book) berupa buku,

modul, jurnal, majalah atau surat kabar. Kehadiran internet juga memungkinkan dilakukannya pembelajaran jarak jauh (e-learning).

Untuk mendapatkan materi pelajaran, para siswa atau mahasiswa tidak harus terikat dengan ruang dan waktu di ruang kelas pada jam-jam pelajaran. Materi bisa didapat melalui komputer di rumah yang tersambung dengan internet atau melalui warnet-warnet yang memberikan layanan akses internet. Maraknya pemanfaatan internet di dunia, khususnya di Indonesia, turut pula berimbas pada dunia pendidikan di Indonesia yang juga mulai menerapkan pemanfaatan media teknologi komputer dan internet pada sistem kurikulumnya.

Saat ini keunggulan-keunggulan teknologi melalui penerapan internet diharapkan bisa memacu dan meningkatkan mutu pendidikan. Dari sisi positif tentu saja semua pihak harus mendukung pemanfaatan teknologi komputer dan internet di kurikulum sekolah. Namun dari sisi negatif internet juga memberikan dampak yang negatif jika tidak di awasi dan didampingi yaitu dengan banyaknya konten-konten yang negatif yang dapat merusak generasi bangsa, untuk mengatasi hal tersebut semua pihak harus bekerja sama sedemikian rupa untuk meminimalkan dampak tersebut, terutama bagi anak didik.

Adanya pemanfaatan internet di sekolah ini diharapkan akan semakin mendekatkan sumber informasi kepada guru dan peserta didik mereka sehingga mereka memperoleh kemudahan mengakses informasi dari berbagai sumber, khususnya yang berkaitan dengan materi yang paling mutakhir di bidang pendidikan atau pembelajaran. Untuk dapat mengakses semua layanan yang ada maka diperluan koneksi internet yang baik, stabil serta reliabel, sehingga informasi yang dibutuhkan dapat segera didapat.

Demikian pula halnya dengan SMK N I Sukadana untuk mendapatkan kualitas layanan jaringan internet yang baik melakukan kerjasama dengan berlangganan paket internet dari salah satu provider besar di Indonesia, yaitu bekerja sama

dengan PT. Telkom dengan membeli paket premium dengan kecepatan download Up to 100 Mbps. Dimana jumlah Bandwidth tersebut dialokasikan untuk melayani kebutuhan akses internet Guru dan staf sebanyak 65 orang serta 6 prody yang ada di SMK N I Sukadana yaitu : Teknik Komputer dan Jaringan, Perhotelan, Akuntansi, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Pemesinan dan Teknik Bisnis Sepeda Motor.

Untuk mengetahui kemampuan jaringan internet di SMK N I Sukadana maka perlu dilakukan pengukuran sehingga dapat memberikan pelayanan yang maksimal dalam bidang network yang digunakan sebagai media pembelajaran.

Pengaturan Bandwidth yang belum maksimal yang menjadi kendala siswa untuk melakukan pembelajaran berbasis on-line dan multimedia, adanya monopoli jaringan di beberapa user sehingga user lain tidak dapat menggunakan media internet sebagai media pembelajaran. Kondisi jaringan yang ada di SMK N I Sukadana ditunjukkan pada tabel 1.1

Tabel 1 Alokasi Bandwidth dan Metode penerapan Manajemen Bandwidth pada Jaringan SMK N I Sukadana

No	Nama Ruang	Alokasi Bandwidth	Metode Pembagian Bandwidth
1	Ruang Admin Jaringan	30 Mbps	Simple Queue
2	Ruang Tata Usaha	10 Mbps	Simple Queue
3	Laboratorium TKJ	30 Mbps	Simple Queue
4	Laboratorium ICT	10 Mbps	Simple Queue
5	Hotspot Area	20 Mbps	Simple Queue

Sumber : Tabel Alokasi Bandwidth SMK N I Sukadana

Selanjutnya dari pengukuran yang dilakukan diharapkan dapat membantu para pengambil keputusan (seperti administrator jaringan) dalam hal desain jaringan yang lebih baik ke depannya, sehingga dapat mengurangi delay jitter, paket losses dan diperoleh throughput yang baik.

## II. LANDASAN TEORI

### A. QOS ( Quality Of Service )

QOS (Quality Of Service) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melakukan Manajemen Bandwidth. Mengapa Bandwidth internet perlu dilakukan manajemen supaya koneksi internet disuatu titik akses tidak dimonopoli oleh satu user atau sekelompok user saja.

QoS (Quality of Service) merupakan teknologi yang diterapkan dalam jaringan komputer untuk memberikan layanan yang optimal dan adil bagi para pengguna jaringan komputer. QoS memungkinkan administrator jaringan untuk dapat

menangani berbagai efek akibat terjadinya kemacetan (congestion) pada lalu lintas aliran paket di dalam jaringan. Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis.[2]

Quality of Service (QoS) merupakan sebuah arsitektur end-to-end dan bukan merupakan sebuah fitur yang dimiliki oleh jaringan. QoS suatu jaringan merujuk pada tingkat kecepatan dan kehandalan penyampaian berbagai jenis data di dalam suatu komunikasi. Melalui QoS seorang network administrator dapat memberikan prioritas trafik tertentu. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuan QoS menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda berdasarkan kebutuhan layanan di dalam jaringan.

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. Tujuan dari QoS adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan layanan yang berbeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

### B. Model Layanan QOS (Quality Of Service)

Quality Of Service (QOS) menggunakan pendekatan yang digunakan untuk mengukur kemampuan sebuah layanan jaringan.[17]

Secara umum, metode ini terdiri dari 3 model layanan yaitu:

#### 1) Best-effort service

Best-effort service adalah satu model layanan dimana aplikasi mengirim data setiap kali diharuskan dalam setiap kuantitas, dan tanpa meminta izin atau memberitahukan terlebih dahulu kepada jaringan. Untuk layanan Best-effort service, jaringan mengirimkan data jika tanpa jaminan kehandalan batas, atau throughput.

#### 2) Integrated service

Integrated service adalah layanan beberapa model yang dapat menampung beberapa persyaratan QoS. Dalam model ini aplikasi meminta jenis layanan tertentu dari jaringan sebelum mengirim data. Aplikasi menginformasikan jaringan dari traffic profile dan meminta jenis layanan tertentu yang dapat mencakup Bandwidth dan delay requirement. Aplikasi ini diharapkan untuk

mengirim data hanya setelah mendapat konfirmasi dari jaringan.

3) *Differentiated service*

Differentiated service adalah layanan beberapa model yang dapat memenuhi persyaratan QoS yang berbeda. Namun, tidak seperti dalam model Integrated service, aplikasi yang menggunakan Differentiated service tidak secara eksplisit memberi isyarat router sebelum mengirim data.

C. *Parameter Quality Of Service ( QOS )*

Ada 5 parameter Quality Of Service (QOS) yaitu :

1) *Bandwidth*

Bandwidth adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. Bandwidth sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk kecepatan transfer data (transfer rate) yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik).

2) *Throughput*

Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput selalu dikaitkan dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Bandwidth lebih bersifat fix sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi.

Throughput dirumuskan sebagai berikut [15]

$$\text{Throughput} : \frac{\text{Packed received (kb)}}{\text{Time transmitted (s)}}$$

Adapun standar Throughput menurut TIPHON adalah sebagai berikut[12]

Tabel 2. Standar Throughput menurut standar TIPHON

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

3) *Jitter*

Jitter adalah variasi atau perubahan latency dari delay atau variasi waktu kedatangan

paket. Jitter juga didefinisikan sebagai gangguan pada komunikasi digital maupun analog yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu. Adanya jitter ini dapat mengakibatkan hilangnya data, terutama pada pengiriman data dengan kecepatan tinggi. Banyak hal yang dapat menyebabkan jitter, antara lain:

- Panjangnya antrian dalam waktu pengolahan data,
- Peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan Bandwidth dan menimbulkan antrian dan,
- Kecepatan terima dan kirim paket dari setiap node juga dapat menyebabkan jitter.

Jitter merupakan parameter yang mewakili QoS audio, atau ukuran variasi penundaan paket berturut-turut pada suatu arus lalu lintas. Dengan mengetahui berapa banyak jitter yang dihasilkan dalam proses akses internet, maka akan diketahui kualitas dari suatu device yang digunakan menghitung rata-rata nilai jitter yang dihasilkan. Adapun standar jitter menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Standar Jitter Menurut standar TIPHON [15]

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
Poor	125 – 225 ms	1
Medium	75 – 125 ms	2
Good	0 – 75 ms	3
Perfect	0 ms	4

4) *Packet Losses*

Packet losses adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Paket yang hilang ini dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Packet Losses merupakan kegagalan transmisi paket data mencapai tujuannya yang disebabkan oleh beberapa kemungkinan, antara lain yaitu:

- Terjadinya overload trafik didalam jaringan.
- Tabrakan (congestion) dalam jaringan.
- Error yang terjadi pada media fisik.
- Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena Overflow yang terjadi pada buffer.

Packet losses dapat terjadi karena kesalahan yang diperkenalkan oleh medium transmisi fisik. Hal hal yang mempengaruhi terjadinya packet losses juga bisa

karena kondisi geografis seperti kabut, hujan, gangguan radio frekuensi, sel handoff selama roaming, dan interferensi seperti pohon-pohon, bangunan, dan pegunungan. Packet Losses dihitung berdasarkan persentase paket yang berhasil dikirim, dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{Packet transmitted} - \text{Packet received})}{\text{Packet transmitted}} \times 100\%$$

Adapun standar packet losses menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Standar Packet Losses Menurut standar TIPHON [15]

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

5) Latency/Dellay

Latency adalah total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Delay di dalam jaringan terdiri dari delay processing, delay packetization, delay serialization, delay jitter buffer dan delay network. Adapun standar latency menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 5. standar dellay menurut standar TIPHON [15]

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

D. Bandwidth

Bandwidth adalah besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah network. Istilah ini berasal dari bidang teknik listrik, di mana bandwidth yang menunjukkan total jarak atau berkisar antara tertinggi dan terendah sinyal pada saluran komunikasi (band). Sedangkan dalam jaringan komputer, Bandwidth adalah suatu perhitungan konsumsi data yang tersedia pada suatu telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bis per seconds (bps)[16]. Jenis - jenis bandwidth Terdapat dua jenis bandwidth yaitu :

1) Digital Bandwidth

Digital Bandwidth adalah jumlah atau volume data yang dapat dikirimkan melalui sebuah

saluran komunikasi dalam satuan bits per second tanpa distorsi.

2) Analog Bandwidth

Analog Bandwidth adalah perbedaan antara frekuensi terendah dengan frekuensi tertinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan Hertz (Hz) atau siklus per detik, yang menentukan berapa banyak informasi yang bisa ditransmisikan dalam satu saat.

Manajemen bandwidth adalah bagaimana kita menerapkan pengalokasian atau pengaturan bandwidth dengan menggunakan sebuah PC Router Mikrotik. Manajemen Bandwidth memberikan kemampuan untuk mengatur Bandwidth jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan pelanggan.

E. Manajement Bandwidth di Mikrotik

Manajemen Bandwidth merupakan teknik manajemen trafik jaringan komputer untuk pengaturan bandwidth sesuai dengan yang diinginkan. Manajemen bandwidth digunakan untuk optimasi kinerja trafik jaringan, latency atau mengendalikan penggunaan bandwidth. Ada 4 metode Manajemen Bandwidth dengan MikroTik.

1) Simple Queue

Simple Queue adalah suatu pengaturan bandwidth untuk proses upload dan download yang diterapkan pada jaringan skala kecil sampai menengah pada tiap pengguna yang terkoneksi. Simple queue digunakan untuk mempermudah pengaturan bandwidth untuk alamat IP tertentu dan atau subnet tertentu. [16]

Simple queue merupakan sebuah metode pengaturan bandwidth secara sederhana berdasarkan IP Address client dengan menentukan kecepatan upload dan download maksimum yang bisa dicapai oleh client.

2) Queue Tree

Queue Tree adalah suatu pengaturan bandwidth pada pengguna berdasarkan group tree mengimplementasikan fungsi yang lebih kompleks dalam pengaturan bandwidth terutama pebatasan (limitasi) bandwidth pada perangkat router dimana pengguna packet mark-nya memiliki fungsi yang lebih baik.

Metode pembatasan bandwidth digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu download maupun upload.[15]

Queue Tree merupakan metode pembagian Bandwidth yang digunakan untuk membatasi satu arah koneksi untuk download maupun untuk upload secara fixed sehingga dapat membagi Bandwidth secara real.

3) Metode Pembagian Bandwidth Shared / Up To atau Class Based Queue (CBQ).

CBQ adalah teknik klasifikasi paket data yang memungkinkan pemakaian bersama (sharing) bandwidth antar kelas (class) dan memiliki



fasilitas user interface (UI). CBQ mengatur pemakaian bandwidth jaringan yang dialokasikan untuk tiap pengguna. Pemakaian bandwidth yang melebihi nilai set akan dipotong (shaping), CBQ juga dapat diatur untuk sharing dan meminjam bandwidth antar class. CBQ adalah algoritma pengaturan lalu lintas jaringan yang dikembangkan oleh Network Research Group at Lawrence Berkeley National Laboratory sebagai salah satu alternative teknologi router based yang masih tradisional. [16]

Metode yang digunakan untuk mengalokasikan Bandwidth dengan membaginya secara utuh sesuai dengan maksimum Bandwidth yang sudah diberikan dan akan mendapatkan Bandwidth total jika hanya ada satu user aktif.

#### 4) Manajemen Bandwidth Berdasarkan Prioritas Trafik

Adalah salah satu mekanisme penjadwalan Bandwidth, bertujuan menyediakan link sharing antar kelas yang menggunakan jalur fisik yang sama, sebagai acuan untuk membedakan trafik yang memiliki prioritas-prioritas yang berlainan.

#### F. HTB (Hierarki Token Bucket)

HTB (*Hierarki Token Bucket*) adalah sebuah sistem untuk mengatur dan mengontrol kapasitas bandwidth. Di sebuah jaringan internet harus memiliki pengaturan bandwidth yang efisien dan efektif. Untuk mendapatkan hasil tersebut diperlukan sebuah pengaturan Bandwidth yang baik dan metode HTB (*Hierarki Token Bucket*) merupakan metode yang memiliki efisiensi untuk menghasilkan pengaturan bandwidth yang optimum.

Diambil dari algoritma Token Bucket. Analogi dari algoritma ini yaitu penetapan kapasitas keranjang (Bucket) pada pengambilan ke sekian kali (Token). Ketika pengecekan isi keranjang hampir penuh maka akan ditentukan kapan mengakhiri pengambilan. Itulah singkat gambaran dari algoritma Token Bucket yang selanjutnya digunakan pada Hierarchical Token Bucket. Pada konsep HTB (*Hierarki Token Bucket*) disini yang merupakan bucket adalah paket data, selanjutnya akan dapat ditentukan berapa token bucket yang akan dijalankan. Dengan menjalankan HTB (*Hierarki Token Bucket*) didapat sebuah sistem kontrol bandwidth yang akan digunakan oleh sebuah komposisi jaringan.

HTB (*Hierarki Token Bucket*) berperan dalam mengontrol penggunaan bandwidth terhadap link yang diberikan kepada klien. HTB (*Hierarki Token Bucket*) memungkinkan penggunaan fisik link single untuk menampilkan multiple link dan untuk mengirimkan jenis traffic yang berbeda pada tampilan link yang berbeda. Dengan kata lain, HTB (*Hierarki Token Bucket*) sangat berguna untuk membatasi rating download dan upload klien. Dengan demikian klien tidak dapat seenaknya menggunakan semua kapasitas bandwidth.

Parameter yang digunakan HTB (*Hierarki Token Bucket*) untuk menentukan jenis queue adalah :

##### 1) Rate

Parameter rate menentukan bandwidth maksimum yang bisa dipakai oleh setiap class, jika bandwidth melebihi nilai "rate" maka paket data akan dipotong atau di jatuhkan (drop).

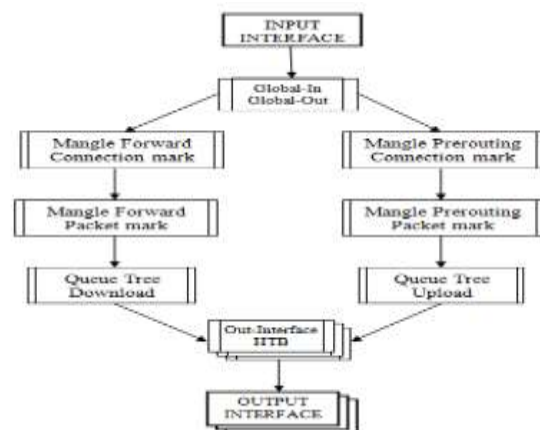
##### 2) Ceil

Parameter ceil di set untuk menentukan peminjaman bandwidth antar class (kelas), peminjaman Bandwidth dilakukan class paling bawah ke kelas di atasnya, teknik ini disebut link sharing

##### 3) Random Early Detection (RED)

RED atau bisa disebut Random Early Drop biasanya dipergunakan untuk gateway / router backbone dengan tingkat trafik yang sangat tinggi. [16]

#### Implementasi HTB (*Hierarki Token Bucket*)



Gambar 1. Implementasi HTB (Hierarki Token Bucket)

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Didalam penelitian ini penulis menggunakan metode analisis deskriptif dengan menganalisis kondisi jaringan pada SMK N I Sukadana Lampung Timur. Metode analisa deskriptif adalah suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.[1]

Adapun alur dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram alur penelitian.



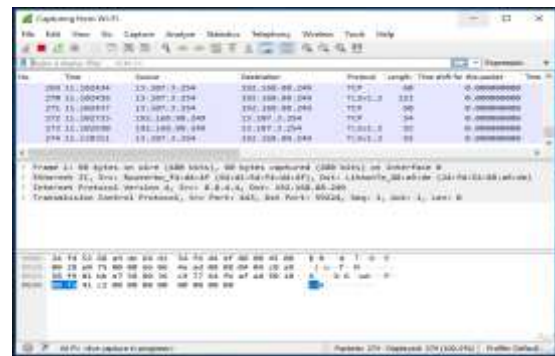
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Tahapan penelitian diatas dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) *Melakukan Diagnosa* Pada tahapan ini yang dilakukan adalah mendignosa permasalahan Jaringan serta menyusun rencana tindakan (Action Planning) yang tepat untuk melakukan pengukuran Qos (Quality Of Service) pada jaringan internet SMK N I Sukadana.
- 2) *Melakukan Action Planning (Rencana Tindakan)* Pada tahap ini adalah pembuatan rencana tindakan untuk mengukur Kualitas Jaringan Internet (Qos) pada jaringan internet SMK N I Sukadana dengan menggunakan standar TIPHON, dengan membuat jadwal pengukuran. Pengukuran di lakukan pada saat jam trafic padat yaitu dari pukul 10.00 – 13.00 Wib tanggal 2 September 2019, ketika akses internet digunakan untuk media pembelajaran maupun untuk sekedar berselancar.
- 3) *Penentuan Obyek Penelitian* Obyek dalam penelitian ini adalah jaringan internet di SMK N I Sukadana dimana titik akses terletak pada beberapa titik yaitu :
  - a. Ruang Admin Jaringan
  - b. Ruang Tata Usaha
  - c. Laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan
  - d. Laboratorium ICT
  - e. Hotspot Area
- 4) *Perancangan Pengukuran* Pada tahapan ini adalah pengimplementasian dari action planning yang sudah dibuat, yaitu melakukan pengukuran Kualitas Jaringan internet di SMK N I Sukadana dengan menghitung dellay, jitter, paket losses dan throughput di setiap titik akses yang sudah ditetapkan.

- 5) *Penentuan Tolls yang akan digunakan dalam pengukuran*

Untuk melakukan pengukuran Qos (Quality Of Service) pada jaringan internet di SMKN I Sukadana peneliti menggunakan tolls Network Analyzer Wireshark. Dimana aplikasi ini berfungsi untuk melihat / memonitoring aktifitas jaringan sehingga diperoleh data dellay, jitter, paket losses serta throughput.



Gambar 3. Aplikasi Wireshark

- 6) *Hasil Pengukuran dan analisis Qos (Quality Of Service)* Hasil dari pengukuran jaringan internet yang telah dilakukan dijadikan data untuk menentukan kualitas dari jaringan internet yang ada di SMK N I Sukadana.

#### IV. PEMBAHASAN

##### A. Hasil Penelitian

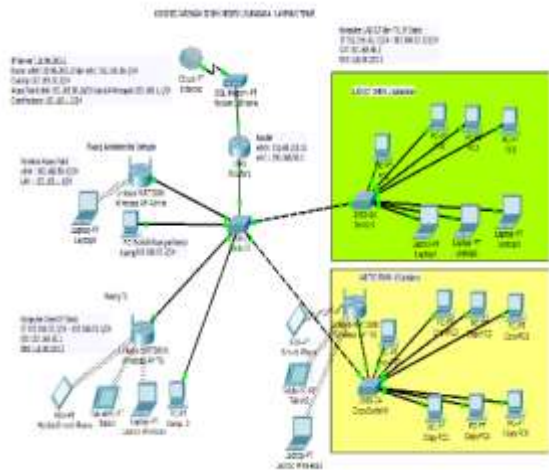
Sebelum menganalisis suatu jaringan dibutuhkan suatu diskripsi dan gambar tentang topologi jaringan yang digunakan. Topologi yang digunakan pada jaringan internet SMK N I Sukadana menggunakan topologi star yaitu jaringan yang terhubung dari node yang satu dengan node yang lain melalui switch/hub yang akan terhubung ke komputer pusat (Server). Besarnya bandwidth keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 100 Mbps dengan alokasi sebagai berikut :

Tabel 6. Alokasi Bandwidth Internet di SMK N I Sukadana

No	Nama Ruang	Alokasi Bandwidth	Metode Pembagian Bandwidth
1	Ruang Admin Jaringan	30 Mbps	Simple Queue
2	Ruang Tata Usaha	10 Mbps	Simple Queue
3	Laboratorium TKJ	30 Mbps	Simple Queue
4	Laboratorium ICT	10 Mbps	Simple Queue
5	Hotspot Area	20 Mbps	Simple

Queue

Adapun gambar topologi jaringan yang akan dianalisis ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Topologi Jaringan SMK N I Sukadana

**B. Hasil Pengukuran Qos (Quality Of Service) Jaringan SMK N I Sukadana**

Pengujian Kinerja dengan metode Simple Queue Pada penelitian ini ada 4 Parameter yang digunakan untuk melakukan Qos (Quality Of Service) yaitu :

**Throughput** Untuk mengetahui Nilai Throughput untuk masing – masing Ruang maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan tools pengukuran Jaringan yaitu Wireshark Network Analyzer Tools. Pengukuran dilakukan pada waktu sibuk yaitu antara jam 10.00 WIB – 13.00 WIB disetiap ruang maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 7. Pengukuran Throughput jaringan SMK N I Sukadana

No	Nama Ruang/Ruang	Tanggal Pengukuran	Throughput
1	Ruang Admin Jaringan	Senin, 2 September 2019	754 Kbps
2	Ruang Tata Usaha	Senin, 2 September 2019	367 Kbps
3	Lab TKJ	Senin, 2 September 2019	2073 Kbps
4	Lab ICT	Senin, 2 September 2019	77 Kbps
5	Hotspot Area	Senin, 2 September 2019	5191 Kbps

**Jitter** Untuk mengetahui Nilai Jitter untuk masing – masing Ruang maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan tools pengukuran Jaringan yaitu Wireshark Network Analyzer Tools. Pengukuran dilakukan pada waktu sibuk yaitu antara jam 10.00 WIB – 13.00 WIB disetiap Ruang.

Tabel 8. Pengukuran Jitter jaringan SMK N I Sukadana

No	Nama Ruang Ruang	Tanggal Pengukuran	Jitter	
			Max	Average
1	Ruang Admin Jaringan	Senin, 2 Sept 2019	0,014926 s	5,973 s
2	Ruang Tata Usaha	Senin, 2 Sept 2019	0,177892 s	0,009362737 s
3	Lab TKJ	Senin, 2 Sept 2019	0,002896 s	3,05067E-07 s
4	Lab ICT	Senin, 2 Sept 2019	-0,0024 s	-7,17849E s
5	Hotspot Area	Senin, 2 Sept 2019	-7,49401E-18 s	-4,82139E-19 s

**Paket Losses** Untuk mengetahui Nilai Paket Losses untuk masing – masing Ruang maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan tools pengukuran Jaringan yaitu Wireshark Network Analyzer Tools. Pengukuran dilakukan pada waktu sibuk yaitu antara jam 10.00 WIB – 13.00 WIB disetiap Ruang maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 9. Pengukuran Paket Losses jaringan SMK N I Sukadana

No	Nama Ruang Ruang	Tanggal Pengukuran	Paket Losses
1	Ruang Admin Jaringan	Senin, 2 September 2019	7 (0%)
2	Ruang Tata Usaha	Senin, 2 September 2019	0 (0%)
3	Lab TKJ	Senin, 2 September 2019	0 (0%)
4	Lab ICT	Senin, 2 September 2019	0 (0%)
5	Hotspot Area	Senin, 2 September 2019	1 (0%)

**Latency/ Dellay** Untuk mengetahui Nilai Dellay untuk masing – masing Ruang maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan tools pengukuran Jaringan yaitu Wireshark Network Analyzer Tools. Pengukuran dilakukan pada waktu sibuk yaitu antara jam 10.00 WIB – 13.00 WIB disetiap Ruang maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 10 Pengukuran Dellay jaringan SMK N I Sukadana

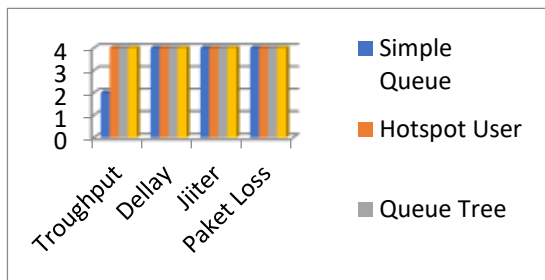
No	Nama Ruang Ruang	Tanggal Pengukuran	Dellay	
			Max	Average
1	Ruang Admin Jaringan	Senin, 2 September 2019	44,3907 s	0,001777 s
2	Ruang Tata Usaha	Senin, 2 September 2019	37,533365 s	1,97533603 s
3	Lab TKJ	Senin, 2 September 2019	18,0267 s	0,001899 s
4	Lab ICT	Senin, 2 September 2019	1,092278 s	0,00349 s
5	Hotspot Area	Senin, 2 September 2019	11,780012 s	0,0028627 s

**C. Pembahasan**

Setelah mendapatkan hasil dari riset yang dilakukan maka selanjutnya dilakukan pembahasan. Adapun hasil pengujian dalam penelitian ini dilakukan pada trafik jam sibuk untuk mengetahui sejauh mana kinerja performansi management bandwidth dengan metode Simple Queue, Hotspot User Login, Queue Tree dan HTB untuk setiap ruang

sehingga nantinya akan diperoleh data riil yang akan dijadikan usulan Rancangan Strategis Jaringan internet di SMK N I Sukadana. Hasil Pengujian kinerja QoS (Quality Of Service) Pada jaringan internet SMK N I Sukadana.

Hasil pengukuran parameter Qos (Quality Of Service) Ruang Admin Jaringan Dari analisis pengukuran pada ruang Admin Jaringan dapat dilihat pada gambar 5

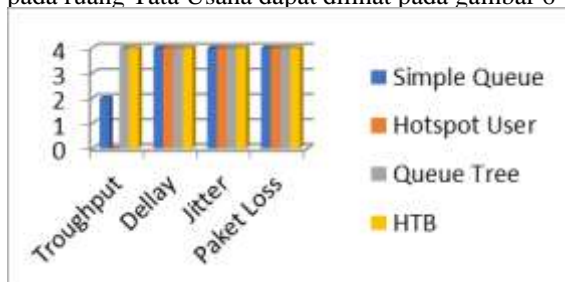


Gambar 5. Hasil pengukuran Ruang Admin Jaringan

Dari hasil pengukuran pada gambar 5 dapat dilihat hasil pengukuran untuk masing-masing metode, dan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat throughput yang tidak begitu baik pada Ruang Admin Jaringan dengan metode penerapan manajemen Bandwidth menggunakan Metode Simple Queue, yaitu diperoleh nilai Throughput sebesar 754 Kbps menurut standar TIPHON dengan indeks 2 kategori Fair.

Rekomendasi dari hasil penelitian pada Jaringan Internet di SMK N I Sukadana pada Ruang Admin Jaringan adalah menggunakan metode Queue Tree dengan penerapan Manggle pada Layer 7 yaitu membagi Bandwidth berdasarkan prioritas trafic, pengaturan antrian melalui paket mark di ip firewall mangle serta penggunaan PCQ untuk membagi Bandwidth secara rata sehingga diperoleh konektivitas yang baik,karena trafic akses data besar, download yang besar serta trafic upload lebih tinggi pada ruang Admin Jaringan.

Hasil pengukuran parameter Qos (Quality Of Service) Ruang Tata Usaha. Dari analisis pengukuran pada ruang Tata Usaha dapat dilihat pada gambar 6



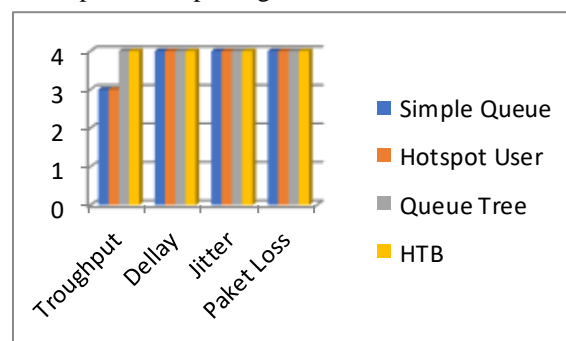
Gambar 6 Hasil pengukuran Ruang Tata Usaha

Dari hasil pengukuran pada gambar 6 dapat dilihat hasil pengukuran untuk masing-masing metode, dan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat throughput

yang buruk pada Ruang Tata Usaha dengan metode penerapan manajemen Bandwidth menggunakan Metode Hotspot User yaitu diperoleh Throughput sebesar 22 Kbps dengan indeks 0 yaitu nilai yang sangat buruk berdasarkan standar TIPHON, dan hasil throughput yang tidak begitu baik penerapan manajemen Bandwidth dengan metode Simple Queue diperoleh Throughput sebesar 367 Kbps dengan indeks 2 yaitu nilai yang buruk berdasarkan standar TIPHON.

Rekomendasi dari hasil penelitian pada Jaringan Internet di SMK N I Sukadana pada Ruang Admin Jaringan adalah menggunakan metode Queue Tree dengan penerapan Manggle pada Layer 7 yaitu membagi Bandwidth berdasarkan prioritas trafic, pengaturan antrian melalui paket mark di ip firewall mangle serta penggunaan PCQ untuk membagi Bandwidth secara rata sehingga diperoleh konektivitas yang baik,karena trafic akses data besar, download yang besar serta trafic upload yang tinggi.

Hasil pengukuran parameter Qos (Quality Of Service) Lab TKJ. Dari analisis pengukuran pada Lab TKJ dapat dilihat pada gambar 7

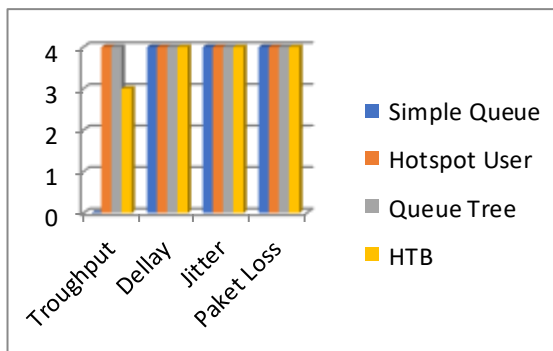


Dari hasil pengukuran pada gambar 7 dapat dilihat hasil pengukuran untuk masing-masing metode, dan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat throughput yang baik untuk metode Simple Queue yaitu dengan memperoleh Indeks 3 berdasarkan standar TIPHON dengan nilai Throughput 2073 Kbps. Pada penerapan metode Hotspot User pada Indeks 3 juga berdasarkan standar TIPHON dengan nilai Throughput 1915 Kbps.

Rekomendasi dari hasil penelitian pada Jaringan Internet di SMK N I Sukadana pada Ruang Admin Jaringan adalah menggunakan metode Queue Tree dengan penerapan Manggle pada Layer 7 yaitu membagi Bandwidth berdasarkan prioritas trafic, pengaturan antrian melalui paket mark di ip firewall mangle serta penggunaan PCQ untuk membagi Bandwidth secara rata sehingga diperoleh konektivitas yang baik,karena trafic akses data besar, download yang besar serta trafic upload yang tinggi.

Hasil pengukuran parameter Qos (Quality Of Service) Lab ICT. Dari analisis pengukuran pada Lab ICT dapat dilihat pada gambar 8

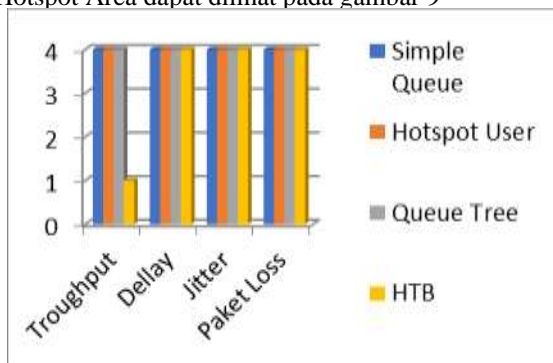




Dari hasil pengukuran pada gambar 8 dapat dilihat hasil pengukuran untuk masing-masing metode pengukuran, dan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat throughput yang sangat buruk pada Ruang ICT dengan metode penerapan manajemen Bandwidth menggunakan Metode Simple Queue yaitu dengan memperoleh Indeks 0 berdasarkan standar TIPHON dengan nilai Throughput 77 Kbps.

Rekomendasi dari hasil penelitian pada Jaringan Internet di SMK N I Sukadana pada Ruang Admin Jaringan adalah menggunakan metode Queue Tree dengan penerapan Manggle pada Layer 7 yaitu membagi Bandwidth berdasarkan prioritas trafic, pengaturan antrian melalui paket mark di ip firewall mangle serta penggunaan PCQ untuk membagi Bandwidth secara rata sehingga diperoleh konektivitas yang baik.

Hasil pengukuran parameter Qos (Quality Of Service) Hotspot Area. Dari analisis pengukuran pada Hotspot Area dapat dilihat pada gambar 9



Dari hasil pengukuran pada gambar 9 dapat dilihat hasil pengukuran untuk masing-masing metode pengukuran, dan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat throughput yang buruk pada Hotspot Area dengan metode penerapan manajemen Bandwidth menggunakan Metode Simple Queue yaitu dengan memperoleh Indeks 1 berdasarkan standar TIPHON dengan nilai Throughput 367 Kbps.

Rekomendasi dari hasil penelitian pada Jaringan Internet di SMK N I Sukadana pada Ruang Admin Jaringan adalah menggunakan metode Queue Tree dengan penerapan Manggle pada Layer 7 yaitu membagi Bandwidth berdasarkan prioritas trafic, pengaturan antrian melalui paket mark di ip firewall mangle serta penggunaan PCQ untuk membagi Bandwidth secara rata sehingga diperoleh konektivitas yang baik.

#### D. Rekomendasi

Berdasarkan analisa untuk masing masing metode dan penerapan metode manajemen Bandwidth pada jaringan Internet di SMK N I Sukadana, serta aktivitas yang dilakukan pada jaringan internet dengan akses pengguna, Browsing, Striming, Jejaring Sosial, Uploading serta Download maka rekomendasi yang di dapatkan adalah :

- Menerapkan Metode Queue Tree dalam membagi Bandwidth pada ruang Admin Jaringan, Ruang TU, Lab TKJ, Lab ICT serta Hotspot Area.
- Menambahkan titik akses sebar untuk Hotspot Area.
- Menaikkan paket Bandwidth untuk koneksi yang lebih baik.

### V. SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Dari hasil analisis data pada bab IV terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran dengan menerapkan Qos (Quality Of Service) pada jaringan Internet SMKN I Sukadana yaitu dengan parameter throughput, Delay, Jitter, dan Paket Losses maka di tarik kesimpulan bahwa :

- Parameter QoS( Quality Of Service) yang terdiri dari parameter Bandwidth, throughput, delay, jitter dan paket losses sangat berpengaruh terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah yaitu denangan pemanfaatan konten pembelajaran yang di akses lewat internet, sehingga membutuhkan koneksi yang baik. Dan penerapan QoS pada jaringan internet di SMKN N I Sukadana dengan menggunakan metode Simple Queue masih didapat nilai Throughput yang sangat buruk dengan indeks 0 berdasarkan standar TIPHON yaitu 77 Kbps dan indeks 2 pada Ruang Tata Usaha yaitu 367 Kbps, serta indeks 2 pada Ruang Admin Jaringan dengan Throughput 754 Kbps.
- Rekomendasi yang diusulkan yaitu melakukan manajemen Bandwidth dengan Metode Queue Tree dalam membagi Bandwidth pada ruang Admin Jaringan, Ruang TU, Lab TKJ, Lab ICT serta Hotspot Area sehingga diperoleh koneksi yang baik untuk disetiap titik akses.

#### B. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian ini, dapat disarankan sebagai berikut:

- Untuk mendapatkan kualitas layanan internet yang baik untuk semua user maka dilakukan penambahan titik sebar Hostpot area dilingkup sekolah.
- Untuk melakukan pengukuran secara berkala dengan menerapkan QoS (Quality Of Service) sehingga diketahui kualitas layanan jaringan yang ada di SMK N I Sukadana.

## Daftar Pustaka

- [1] Sugiono, 2011. METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D. Alfabeta, CV Bandung
- [2] Emrul, A., Yamin, M. and Surimi, L., 2018. Analisis Quality of Service (QoS) Kinerja Sistem Hotspot Pada Routerboard Mikrotik 951Ui-2HnD Pada Jaringan Teknik Informatika. *semanTIK*, 3(2).
- [3] Hardiman, H., Aksara, L.F. and Subardin, S., 2018. ANALISIS PERBANDINGAN QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN METODE PCQ (PER CONNECTION QUEUE) DAN HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET). *semanTIK*, 4(1), pp.121-128.
- [4] Diyantoro, A. and Haekal, N.H., 2018. PENERAPAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET PADA MIKROTIK ROUTER OS. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1).
- [5] Syukur, A., 2018. Analisis Management Bandwidth Menggunakan Metode Per Connection Queue (PCQ) dengan Authentikasi RADIUS. *IT Journal Research And Development*, 2(2), pp.78-89.
- [6] Kurnia, D., 2017. Analisis QoS Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode Layer 7 Protocol, PCQ, HTB Dan Hotspot Di SMK Swasta Al-Washliyah Pasar Senen. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 2(2), pp.102-111.
- [7] Pagala, M.S., 2017. Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer Menggunakan Metode Queue Tree Dan Pcq (Peer Connection Queue). Kendari: Universitas Halu Oleo.
- [8] Manalu, E., Arisandi, D. and Sukri, S., 2017. Analisa Management Bandwidth Dengan Metode Antrian Hirarchical Token Bucket. *Prosiding CELSciTech*, 2, pp.tech\_10-tech\_17.
- [9] Setiawan, S. and Maulana, M., 2018. PENGGUNAAN METODE SIMPLE QUEUE DALAM MANAJEMEN BANDWIDTH. *Jurnal Teknologi Informatika & Komputer*, 4(2), pp.62-65
- [10] Dewanto, A.R., Kusumawati, W.I. and Pratikno, H., 2018. ANALISIS MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK DENGAN METODE MANGLE DAN METODE SIMPLE QUEUE. *Journal JCONES*, 5(2), pp.67-75.
- [11] Nirwana, A., Hasibuan, M.A. and Hedyanto, U.Y., 2018. PERANCANGAN NETWORK STRUCTURE DATA CENTER UNTUK MENINGKATKAN AVAILABILITY JARINGAN DI PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG MENGGUNAKAN STANDAR TIA-942 DENGAN METODE PPDIIO LIFE-CYCLE APPROACH. *JRSI (Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri)*, 5(01), pp.8-14.
- [12] NN, TIPHON. TELECOMMUNICATIONS AND INTERNET PROTOCOL HARMONIZATION OVER NETWORKS (TIPHON GENERAL ASPECTS OF QUALITY OF SERVICE (QOS). 2002.
- [13] Ariwibowo, A dan Y, Bandung, 2012. BANDWIDTH MANAGEMENT SYSTEM TO SUPPORT QOS OF RURAL DIGITAL LEARNING. INTERNATIONAL CONFERENCE IN GREEN AND UBIQUITOUS TECHNOLOGY, Jakarta, Indonesia.
- [14] Khodakarami, H., Pillai, B.S.G. AND SHIEH, W., 2016. QUALITY OF SERVICE PROVISIONING AND ENERGY MINIMIZED SCHEDULING IN SOFTWARE DEFINED FLEXIBLE OPTICAL NETWORKS. *IEEE/OSA JOURNAL OF OPTICAL COMMUNICATIONS AND NETWORKING*, 8(2), pp.118-128.
- [15] Ferguson, P. and Huston, G., 1998. *QUALITY OF SERVICE: DELIVERING QOS ON THE INTERNET AND IN CORPORATE NETWORKS*. John Wiley & Sons, Inc..
- [16] Sahal, Muh, 2018. ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN. PT Gramedia Widiasarana, Jakarta, Indonesia