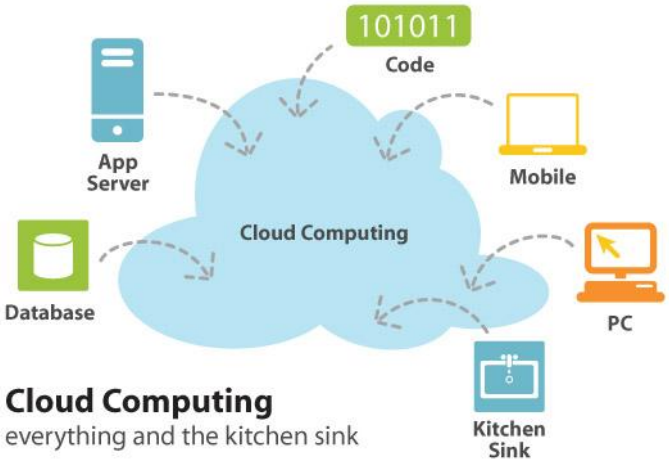
BAB II

TEORI PENUNJANG

2.1 Pengenalan *Cloud Computing*

Teknologi *Cloud Computing* menggunakan internet dan *central remote* server untuk mengatur data dan aplikasi. *Cloud Computing* memungkinkan konsumen dan pebisnis untuk menggunakan aplikasi tanpa melalui proses instalasi dan dapat mengakses file personal di komputer. Istilah *Cloud Computing* ini mengacu pada internet yang dianggap sebagai awan besar yang berisi komputer yang saling terhubung. Penggambaran dari *Cloud Computing* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Ilustrasi *Cloud Computing*

2.1.1 Definisi *Cloud Computing*

Cloud computing merupakan layanan teknologi informasi yang bisa dimanfaatkan atau diakses oleh pelanggannya melalui jaringan internet. Kata-kata *"Cloud"* sendiri merujuk kepada simbol awan yang di dunia TI digunakan untuk menggambarkan jaringan internet (*internet cloud*). *Cloud computing* juga bisa diartikan sebagai suatu model yang memungkinkan jaringan dapat di akses dengan mudah sesuai kebutuhan diberbagai lokasi, dimana model ini

memungkinkan untuk mengumpulkan sumberdaya komputasi seperti *network, server, storage, aplikasi,* dan *services* dalam satu wadah[1].

Sebagaimana telah dijelaskan pada defenisi di atas bahwa *Cloud Computing* adalah layanan teknologi informasi yang di manfaatkan melalui jaringan internet, namun tidak semua layanan yang ada di internet dapat dikategorikan sebagai layanan *Cloud Computing*. Adapun beberapa syarat yang harus dipenuhi agar layanan yang ada di internet dikatakan sebagai layanan *Cloud Computing* adalah sebagai berikut[1]:

1. Layanan bersifat *On Demand*, pengguna dapat berlangganan hanya yang di butuhkan saja, dan membayar hanya untuk yang digunakan saja.
2. Layanan bersifat *elastis/scalable*, dimana pengguna bisa menambah atau mengurangi jenis dan kapasitas layanan yang diinginkan kapan saja dan sistem selalu bisa mengakomodasi perubahan tersebut.
3. Layanan sepenuhnya dikelola oleh penyedia/*provider*, yang dibutuhkan oleh pengguna hanyalah komputer personal/*notebook* ditambah koneksi internet.
4. Sumber Daya Terkelompok *(Resource pooling),* Penyedia layanan *Cloud Computing* memberikan layanan melalui sumber daya yang dikelompokkan di satu atau berbagai lokasi data *center* yang terdiri dari sejumlah server dengan mekanisme *multi-tenant.* Mekanisme *multi-tenant* ini memungkinkan sejumlah sumber daya komputasi digunakan secara bersama-sama oleh sejumlah *user*, dimana sumber daya tersebut baik yang berbetuk fisik atau virtual, dapat dialokasikan secara dinamis untuk kebutuhan pengguna sesuai permintaan.
5. Akses Pita Lebar *(Brodband access),* Layanan yang terhubung melalui jaringan pita lebar, terutama dapat diakses secara memadai memalui jaringan internet. Baik menggunakan *thin client, thick client,* ataupun media lain seperti *smartphone.*
6. Layanan yang terukur (*Measured Service*), Sumber daya *cloud* yang tersedia harus dapat diatur dan dioptimasi penggunaannya, dengan suatu sistem pengukuran yang dapat mengukur penggunaan dari setiap sumber daya komputasi yang digunakan.

2.1.2 Layanan *Cloud Computing*

Dilihat dari jenis layanan tersendiri, *Cloud Computing* terbagi dalam 3 jenis layanan secara umum[1], yaitu sebagai berikut.

1. SaaS *(Software as a Services)*

   SaaS merupakan evolusi lanjutan dari konsep *ASP* (*Application Service Provider*). *SaaS* adalah istilah terhadap *software* atau aplikasi tertentu berbasis internet yang ditawarkan oleh *provider* kepada pengguna. Dalam hal ini, *provider* sebagai pemegang *license* atas *software* tersebut hanya memberikan *service* atau layanan kepada pengguna untuk menggunakannya sesuai kebutuhan pengguna. *License*, *maintenance*, *support*, tingkat kenyamanan dan keamanan atas *software* tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari *provider.*

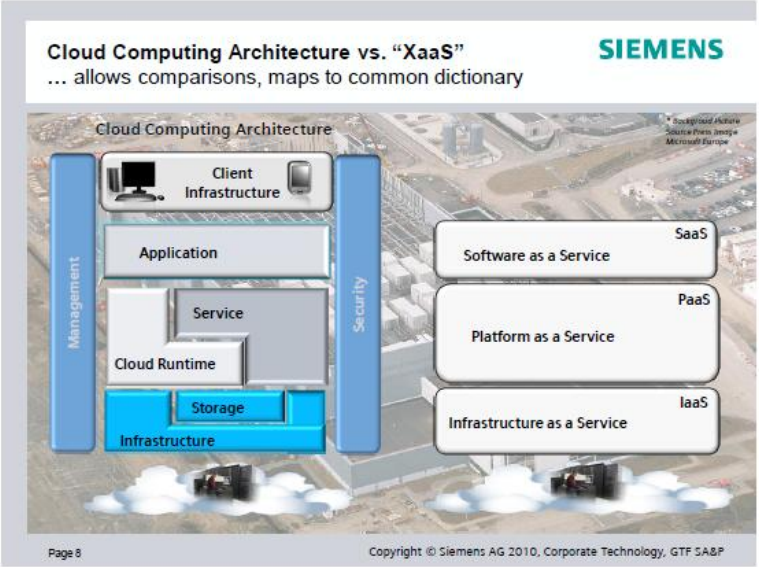
2. PaaS *(Platform as a Services)*

   PaaS adalah layanan yang menyediakan modul-modul siap pakai yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah aplikasi, yang tentu saja hanya bisa berjalan diatas *platform* tersebut. PaaS memfokuskan aplikasi dimana *developer* tidak harus memikirkan tentang *hardware* dan tetap fokus pada *application development* tanpa harus mengkhawatirkan *operating system, infrastructure scaling, load balancing* dan lain-lain.

3. IaaS *(Infrastructure as a Services)*

   IaaS adalah sebuah layanan yang menyewakan sumberdaya teknologi informasi dasar, yang meliputi media penyimpanan, *processing power, memory,* sistem operasi, kapasitas jaringan dan lain-lain, yang dapat digunakan oleh pelanggannya untuk menjalankan aplikasi yang dimilikinya. IaaS memungkinkan pelanggan melakukan penambahan atau pengurangan kapasitas secara fleksibel dan otomatis.

Cloud Computing merupakan model yang dapat mendukung layanan *Everything as a sevice" (XaaS)*[2]. Ilustrasi layanan tersebut dapat di lihat pada gambar 2.2.



2.1.3 Penerapan Layanan *Cloud Computing*

Penerapan *(deployment)* dari layanan *Cloud Computing* terbagi menjadi empat jenis. Penerapan layanan tersbut antaralain sebagai berikut:

1. *Private Cloud*

Private cloud computing adalah jenis *cloud computing* dimana seluruh pengelolaan infrastruktur, jaringan dan aplikasi serta sistem operasinya dikelola sendiri untuk internal perusahaan.

Private cloud sendiri sebenarnya seperti data *center* lainnya, hanya saja *private cloud* ini satu tingkat lebih tinggi dari data *center* biasa atau bisa disebut sebagai *dynamic data center*. Bisa disebut demikian karena perusahaan yang memiliki data *center* sendiri dan kemudia mengadopsi teknologi *cloud* ini, dalam pengelolaannya akan dimudahkan, karena semua bisa dibuat terotomatisasi.

Keuntungan menggunakan *private cloud* sendiri yaitu disisi *platform* baik disisi infrastruktur dan aplikasi bisa ditentukan dan disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. Karena dengan menggunakan *private cloud* ini, perusahaan yang membangun semua infrastruktur tersebut untuk kebutuhannya sendiri.

Keuntungan lainnya yaitu mengenai isu keamanan atau *security*, isu inilah yang menjadi hal utama bagi perusahaan yang ingin mengadopsi teknologi *cloud computing*, saat ini masih banyak perusahaan-perusahaan besar yang belum menerapkan *cloud computing* karena masih menyangsikan dari sisi keamanan data

itu sendiri., namun dengan diberikannya pilihan untuk memilih teknologi *private cloud*, perusahaan tidak perlu khawatir lagi, karena *private cloud* semua kontrol berada pada sisi perusahaan.

Dengan *private cloud* semua data yang disimpan didalam server tidak di campur dengan data lain diluar kepentingan perusahaan, karena infrastruktur tersebut merupakan milik perusahaan sendiri, berbeda dengan *public cloud*, dimana data yang kita taruh dicampur dengan data orang lain atau perusaahaan lain.

2. *Public Cloud*

Public cloud adalah layanan *cloud computing* yang disediakan untuk masyarakat umum. *Public cloud* disediakan oleh perusahaan-perusahaan penyedia layanan untuk semua pelanggan diseluruh dunia, jadi tidak terbatas untuk wilayah tertentu saja. Siapapun diseluruh dunia bisa memanfaatkan layanan ini. Perusahaan penyedia layanan memiliki pusat data yang tersebar diseluruh dunia. Semua pengguna dari seluruh dunia berbagi sumberdaya komputasi yang terdapat diseluruh pusat data ini. Penyedia layanan bertanggung jawab untuk menjamin seluruh pusat data akan selalu beroperasi selama 24-jam. Pengguna cukup menggunakan layanan dan membayar sesuai pemakaian.

Kelebihan utama dari layanan *public cloud* adalah pengguna tidak perlu melakukan investasi apapun untuk memanfaatkan *cloud computing*, selain koneksi ke internet. Pengguna cukup menghubungi jasa penyedia layanan dan meminta jenis layanan yang dibutuhkan.

3. *Community Cloud*

Dalam model ini, sebuah infrastruktur *cloud* digunakan bersama-sama oleh beberapa organisasi yang memiliki kesamaan kepentingan, misalnya dari sisi misinya, atau tingkat keamanan yang dibutuhkan, dan lain-lain. Jadi, *community cloud* ini merupakan pengembangan terbatas dari *private cloud*. Seperti pada *private cloud*, infrastruktur *cloud* yang ada bisa diatur oleh salah satu dari organisasi itu, ataupun juga oleh pihak ketiga.

4. *Hybrid Cloud*

Hybrid Cloud adalah gabungan dari dua atau lebih layanan *cloud* seperti *Private Cloud, public cloud dan community cloud* yang diimplementasikan oleh suatu organisasi atau perusahaan. Meskipun secara entitas setiap layanan tetap berdiri sendiri, tapi layanan tersebut dihubungkan oleh suatu teknologi atau mekanisme yang memungkinkan portabilitas data dan aplikasi antar *cloud.* Misalnya mekanisme *load balancing* antar *cloud,* sehingga alokasi sumberdaya bisa dipertahankan pada level yang optimal.

Keuntungan dari *hybrid cloud* ini adalah keamanan data terjamin, karena data bisa dikelola sendiri, serta lebih leluasa untuk memilih mana proses bisnis yang harus tetap berjalan di *private cloud* dan mana proses bisnis yang bisa dipindahkan ke *public cloud* dengan tetap menjamin integrasi dari keduanya.

2.1.4 Manfaat dan Tujuan *Cloud Computing*

Dengan adanya *cloud computing* akan mengubah paradigma perusahaan ataupun organisasi *IT* dalam memandang investasi teknologi komunikasi informasi. Investasi untuk modal kapital dapat menjadi biaya operasional dengan besaran yang lebih efisien akibat adanya *cloud computing*. Pengguna tidak perlu menyediakan infrastruktur untuk dapat memiliki sebuah sistem, karena semuanya sudah disediakan secara virtual. Selain itu *cloud computing* memiliki beberapa manfaat lain, diantaranya yaitu:

1. *Scalability* yaitu mudah meningkatkan kapasitas sebagai kebutuhan tanpa membeli peralatan tambahan.
2. *Flexibility* yaitu dapat menentukan berapa banyak ruang penyimpanan untuk digunakan, dan berapa banyak kekuatan pemrosesan yang diperlukan.
3. *Accessibility* yaitu akses data dan aplikasi melalui internet darimana saja.

Cloud Computing ini memberikan akses bagi para penggunanya dimana mereka mampu untuk membuat, mengubah, melihat, dan menyimpan data-data dari sejumlah komputer yang terdapat di tempat lain.

2.2 *Router*

Router adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan, dan meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lain, baik jaringan yang menggunakan teknologi yang sama atau yang berbeda[3]. Misalnya menghubungkan jaringan topologi Bus, topologi *Star* atau topologi *Ring*. *Router* mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing.*

Pada umumnya *router* ada dua jenis, yaitu *router* statis dan *router* dinamis, *Router* statis atau *static router* merupakan *router* yang memiliki tabel *routing* statis yang diatur dengan cara manual oleh para administrator jaringan. Sedangkan *router* dinamis atau *dynamic router* merupakan *router* yang memiliki dan membuat tabel *routing* dinamis dengan membaca lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan dengan *router* lainnya. Salah satu contoh perangkat *router* adalah PC *Router.*

PC *Router* adalah sebuah komputer dengan dua atau lebih interface jaringan yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai *router*. PC *Router* pada umumnya memiliki fungsi seperti *router,* yaitu untuk mengirim paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju suatu tujuan sebagai penghubung dua buah jaringa atau lebih pada jaringan yang berbeda. Untuk membuat sebuah PC *router* harus memiliki *Ethernet* lebih dari satu atau minimal memiliki 2 *Ethernet*. Di dalam sebuah PC router terdapat beberapa aplikasi yang mendukung PC router tersebut agar dapat melakukan proses routing. Aplikasi tersebut diantaranya yaitu *Network Address Translasion* (NAT) dan *IPTables.*

2.2.1 NAT (*Network Address Translation)*

Network Address Translation (NAT) adalah suatu metode untuk menghubungkan lebih dari satu komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu alamat IP. Banyaknya penggunaan metode ini disebabkan karena ketersediaan alamat IP yang terbatas, kebutuhan akan keamanan *(security),* dan kemudahan serta fleksibilitas dalam administrasi jaringan.

NAT dapat menghemat pemakaian IPv4 *address public*. Dengan NAT, IPv4 *address public* dapat di-*sharing* untuk digunakan sejumlah komputer pada

jaringan lokal (LAN). IP *addres* yang digunakan pada jaringan lokal bersifat *nonroutable* atau *privat* dan tidak dapat digunakan untuk mengakses internet. IP *address private* dapat digunakan secara bebas. Untuk memanfaatkan IP *address private* agar dapat mengakses internet, maka digunakan bantuan sebuah NAT *router*, sehingga setip *host* yang menggunakan IP *private* dapat mengakses internet. NAT terbagi menjadi dua jenis[3], yaitu sebagai berikut:

1. NAT Statis, memetakan sebuah IP *address private* (lokal) ke sebuah IP *address public* (internet). IP *address public* dan *private* dipetakan satu lawan satu.
2. NAT Dinamis, memetakan beberapa IP *address private* (lokal) ke beberapa IP *address public* (internet), ini disebut sebagai NAT dengan *pool*. Bisa juga sejumlah IP *address private* dipetakan ke sebuah IP *address public*, ini disebut sebagai NAT *overload.*

Pada umumnya NAT dinamis (NAT *overload*) lebih banyak digunakan daripada yang lain, karna dapat menghemat pemakaian IP address public. Sedangkan NAT statis lebih banyak digunakan untuk *security.*

2.2.2 Iptables

IPtables adalah suatu *tools* dalam sistem operasi Linux yang berfungsi sebagai alat untuk melakukan *filter* (penyaringan) terhadap lalu lintas *(traffic)* data. Secara sederhana digambarkan sebagai pengatur lalu lintas data. Dengan *iptables* ini semua lalu lintas dalam komputer akan diatur, baik yang masuk ke komputer, keluar dari komputer, ataupun trafik yang sekedar melewati komputer.

IPtables ini dapat membuat aturan *(rule)*, untuk arus lalu lintas data. Aturan aturan itu dapat mencakup banyak hal, seperti besar data yang boleh lewat, jenis paket/datagram yang dapat diterima, mengatur trafik berdasarkan asal dan tujuan data, *forwarding*, NAT, *redirecting*, pengelolaan *port*, dan *firewall*. Pada *iptables* di kenal istilah *chain* yaitu tempat terjadi proses penyaringan, jenis-jenis *chain* itu adalah sebagai berikut:

1. *PREROUTING* yaitu titik dimana bisa memanipulasi paket *network* sebelum memasuki keputusan *routing*, apakah akan masuk ke dalam Linux atau hanya sekedar lewat.
2. *INPUT* yaitu titik dimana bisa melakukan pemeriksaan terhadap paket *network* yang akan masuk ke dalam Linux.

3. *OUTPUT* yaitu titik dimana bisa melakukan pemeriksaan terhadap paket *network* yang dihasilkan oleh Linux keluar sebelum *routing.*
4. *FORWARD* yaitu titik dimana bisa melakukan pemeriksaan terhadap paket *network* yang sekedar melewati Linux saja.
5. *POSTROUTING* yaitu titik dimana bisa melakukan manipulasi terhadap paket yang akan keluar dari Linux.

Pada *iptables* juga dikenal adanya tabel yaitu tempat aturan-aturan *(rules)* yang telah dibuat kemudian disimpan. Ada 3 buah tabel, secara umum didefinisikan sebagai berikut:

1. Tabel Filter Adalah tempat *rules* yang berkaitan dengan boleh atau tidaknya suatu paket *network* melewati sebuah *Chain*. Dalam tabel ini terdapat *Chain INPUT, OUTPUT* dan *FORWARD.*
2. Tabel NAT yaitu tabel tempat *rules* yang berkaitan dengan manipulasi suatu paket *network* ketika melewati *Chain PREROUTING, POSTROUTING,* dan *OUTPUT.*
3. Tabel Mangle yaitu tempat *rules* yang berkaitan dengan manipulasi suatu paket *network* untuk keperluan *advance*, seperti QOS (*quality of service*), *packet marking,* dan lain-lain.

2.3 *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*)[4].

Terdapat dua jenis *bandwidth*, yaitu :

1. Digital *Bandwidth,* adalah jumlah atau volume data yang dapat dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi dalam satuan *bits per second* tanpa distorsi.
2. 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 ditransimisikan dalam satu saat

Manajemen *bandwidth* adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk *managemen*t dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan *Quality Of Service* (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalu lintas jaringan[4]. Maksud dari manajemen *bandwidth* adalah bagaimana menerapkan pengalokasian atau pengaturan *bandwidth* dengan menggunakan sebuah PC *Router*. Manajemen *bandwidth* memberikan kemampuan untuk mengatur *bandwidth* jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan pelanggan.

2.4 Disiplin Antrian CBQ (*Class Based Queueing*)

Pada dasarnya disiplin antrian ini, mengacu pada QoS (*Quality of Services*) dalam pembagian *bandwidth* sehingga *bandwidth* yang tersedia dapat digunakan dengan sebagai mana mestinya dan sesuai. Setiap kartu *ethernet* disebut *qdisc* (*queuing discipline*) yang dipergunakan untuk menyimpan antrian paket data, paket data masuk ataupun keluar melalui *qdisc*. Paket data yang memasuki *qdisc* akan dipisahkan oleh bagian *filter* untuk menentukan port/alamat ip yang akan di atur aliran trafiknya. *qdis*c dipergunakan untuk mengeluarkan paket data ke kartu *Ethernet.*

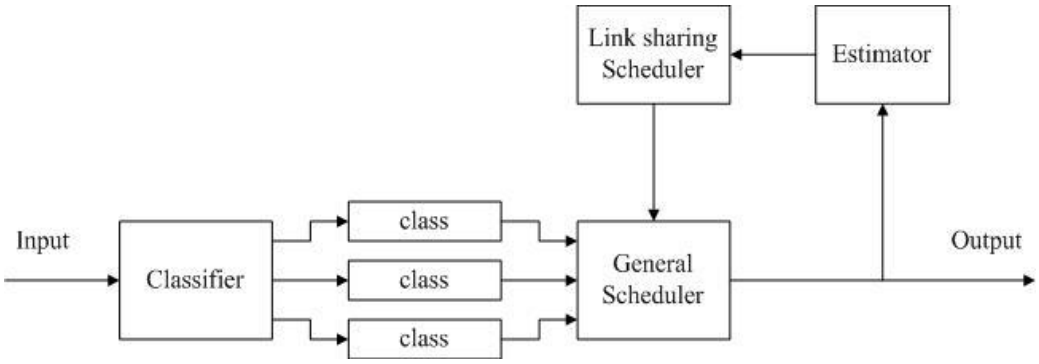
Class Based Queueing (CBQ) adalah disiplin antrian yang mengatur pemakaian *bandwidth* jaringan yang dialokasikan untuk tiap user, dapat menerapkan pembagian kelas dan *share link bandwidth* melalui struktur kelas-kelas secara hirarki[4]. CBQ ini merupakan salah satu teknik disiplin antrian yang bertujuan menyediakan *link sharing* antar kelas yang menggunakan jalur fisik yang sama, sebagai acuan untuk membedakan trafik yang memiliki prioritas-prioritas yang berlainan. Dengan CBQ, setiap kelas dapat mengalokasikan *bandwidth* miliknya untuk berbagai jenis trafik yang berbeda, sesuai dengan pembagiannya yang tepat untuk masing-masing trafik.

CBQ merupakan sebuah *ethernet shaper* yang dapat dijalankan di Linux. CBQ hanya dapat menggunakan *interface Ethernet* untuk Linux yaitu *eth0, eth1, eth2,* dan seterusnya. Selain untuk membatasi penggunaan *bandwidth* per alamat IP tertentu, CBQ juga dapat digunakan untuk membatasi trafik Internet seperti

trafik HTTP (web), mail, ftp, dan lain-lain. Selain itu CBQ juga memiliki fitur untuk mengatur *bandwidth* pada jam-jam tertentu.

CBQ bisa memberikan *rule* ke *traffic gateway* yang mengarah keluar dari *interface* dan memberikan batasan *upstream* dan *downstream*, sehingga dapat mengatur trafik pada jaringan. Pada jenis antrian CBQ, mempunyai beberapa parameter yang digunakan yaitu :

1. Avpkt, jumlah paket rata – rata saat pengiriman.
2. *Bandwidth*, lebar *bandwidth* kartu ethernet biasanya 10 – 100Mbit.
3. *Rate*, kecepatan rata – rata paket data saat meninggalkan *qdisc*, ini parameter untuk men-set *bandwidth.*
4. *Cell*, peningkatan paket data yang dikeluarkan ke kartu *ethernet* berdasarkan jumlah *byte*, misalnya 800 ke 808 dengan nilai *cell* 8.



Gambar 2.3 Diagram Blok Kerja CBQ

Berikut ini Penjelasan dari diagram blok pada Gambar 2.3.

Ketika suatu paket datang, maka *classifier* memilih paket tersebut dan menempatkannya ke *class* yang bersesuaian, kemudian *class* tersebut akan mendapatkan *bandwidth* yang dibagikan oleh *general scheduler* kepada setiap *class* sesui dengan alokasinya masing-masing. sebelum paket dikeluarkan, bagian *estimator* akan memeriksa apakah setiap *class* mendapatkan *bandwidth* sesuai dengan yang dialokasikan, jika suatu *class* kekurangan, maka *link sharing scheduler* akan meminjamkan *bandwidth* dari kelas yang memiliki *bandwidth* tidak terpakai ke kelas yang membutuhkan tambahan *bandwidth.*

2.5 *Mail Server*

Mail Server merupakan *server* yang melayani beberapa komputer dalam suatu jaringan internet, ekstranet dan intranet dalam bentuk layanan pengiriman dan pengambilan *e-mail.* Mesin ini senantiasa menerima pesan dari *email client* yang digunakan user atau mugkin dari *email server* yang lainnya. Sebuah *mail server* biasanya terdiri dari area penyimpanan, set konfigurasi *user*, daftar *user* dan seri modul komunikasi[5].

Mail server hanya sebuah aplikasi yang berurusan dengan lalu lintas *email.* Tidak secara langsung berhubungan dengan *user* yang akan berkirim *email.* Dalam pengiriman *email*, terdapat dua aplikasi yang diperlukan yaitu MTA (*Mail Transfer Agent),* dan MUA (*Mail User Agent*).

Secara garis besar MTA adalah aplikasi *server* yang berfungsi untuk mengirimkan *e-mail dari mail server* local ke *mail server remote.* Salah satu contoh jenis MTA yang terkenal dan digunakan dalam tugas akhir ini adalah postfix.

Berikut beberapa fungsi dari MTA:

1. Pertukaran *email* menggunakan protocol TCP.
2. Menerima *email* masuk (*incoming).*
3. Meneruskan *email* yang akan keluar (*outgoing).*

Sedangkan MUA adalah aplikasi yang berfungsi sebagai *interface* antara *email*, dalam hal ini berhubungan dengan user yang memiliki *email* tersebut, dengan MTA yang mendukungnya. Berfungsi sebagai berikut :

1. Menulis *email* dan membaca *email* yang masuk.
2. Mengatur konfigurasi *email* sehingga sesuai dengan MTA yang mendukungnya.

Salah satu aplikasi dari *mail* server yitu *Squirrelmail*. *squirrelmail* adalah program untuk menggunakan *email* melalui *web*, Seperti yahoo, gmail dan lain-lain. *Squirrelmail* yang sampai saat ini dibuat telah mencapai versi 1.4.20. Ditulis dalam bahasa PHP. Script ini juga disertakan pada *cpanel*, dan merupakan *script web mail* yang paling banyak digunakan.

2.6 *EyeOS*

EyeOS adalah perangkat lunak sistem operasi *Cloud Computing* gratis yang memungkinkan untuk mengakses semua file yang diperlukan dimana saja di dunia. EyeOS dapat digunakan pada komputer secara pribadi atau dapat digunakan untuk pekerjaan kolaboratif. eyeOS dirilis di bawah lisensi AGPLv3 dan hanya membutuhkan Apache2 Server, PHP5 dan MySQL database server untuk menjalankannya[6].

versi terahir eyeOS pada saat ini yaitu eyeOS 2.0. eyeOS 2.0 memiliki mesin kolaborasi *live* yang memungkinkan pengguna untuk bekerja sama dengan pengguna lain secara bersamaan dalam dokumen yang sama dengan adanya menu bar sosial yang baru. eyeOS ini juga memiliki bundle aplikasi yang kuat yang mencangkup 5 aplikasi yang sederhana dan mudah digunakan seperti, *Word Processor*, Kalender, *Mail Client*, *Spreadsheets* dan *File Manager.* Namun, unsur yang paling penting dari eyeOS adalah *built-in privasi cloud*. eyeOS adalah sistem *Cloud Computing* aman karena bisa disimpan di perusahaan atau organisasi.

2.7 FTP *(File Transfer Protokol)*

FTP *(File Transfer Protokol)* adalah salah satu protokol internet yang berjalan di dalam level aplikasi, yang merupakan standar untuk proses transfer file antar mesin komputer dalam sebuah *framework*[7]. Sebelum *World Wide Web* popular, FTP *(File Transfer Protokol)* adalah salah satu cara menerima data dari situs *remote*. Saat itu FTP merupakan salah satu dari tiga aplikasi besar untuk mengakses layanan aplikasi dan informasi *remote* selain E-mail dan Telnet. FTP menggunakan TCP sebagai transportnya. FTP digunakan hingga saat ini untuk melakukan pengunduhan (*download*) dan penggugahan *(upload)* berkas-berkas komputer antara klien FTP dan server FTP. Sebuah Klien FTP merupakan aplikasi yang dapat mengeluarkan perintah-perintah FTP ke sebuah server FTP, sementara server FTP adalah sebuah *Windows Service* atau *daemon* yang berjalan di atas sebuah komputer yang merespons perintah-perintah dari sebuah klien FTP. FTP mempunya dua *port well-known* yaitu Port 20 untuk FTP data dan port 21 untuk FTP *control.*

Salah satu fungsi FTP yaitu melakukan transfer file antara komputer yang terhubung melalui jaringan, termasuk Internet. Dalam bahasa teknis, FTP dikenal sebagai protokol jaringan yang memungkinkan transfer file antara komputer yang tersambung pada TCP/IP yang berbasis jaringan. Hal Ini mencakup serangkaian peraturan dan prosedur untuk transfer data digital yang aman.

2.8 *Web Server*

Web server merupakan perangkat keras ataupun prangkat lunak yang menyediakan layanan akses kepada pengguna melalui protokol komunikasi HTTP atau HTTPS atas berkas-berkas yang terdapat pada suatu situs web dalam layanan ke pengguna dengan menggunakan aplikasi tertentu seperti peramban web[8].

Fungsi utama sebuah *web server* adalah untuk mentransfer berkas atas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah ditentukan. Pemanfaatan *web server* juga berfungsi untuk mentransfer seluruh aspek pemberkasan dalam sebuah halaman web yang terkait, yang di dalamnya terdapat teks, gambar, video, atau lainnya.

Pemanfaatan *web server* saat ini tidak terbatas hanya untuk publikasi situs web dalam WWW *(World Wide Web),* pada prakteknya *web server* banyak pula digunakan dalam perangkat-perangkat keras lain seperti printer, *router*, dan kamera web yang menyediakan akses layanan http dalam jaringan lokal yang ditujukan untuk menyediakan perangkat manajemen serta mempermudah peninjauan atas perangkat keras tersebut. Saat ini umumnya web server telah dilengkapi pula dengan mesin penerjemah bahasa skrip yang memungkinkan web server menyediakan layanan situs web dinamis dengan memanfaatkan pustaka tambahan seperti PHP dan ASP. Salah satu jenis web server yang banyak digunakan yaitu Apache.

Apache adalah web server yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya. Apache berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web ini adalah HTTP. Apache memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigur, autentikasi berbasis data base dan lain-lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka

pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah. *Apache* merupakan perangkat lunak sumber terbuka dikembangkan oleh komunitas terbuka dibawah naungan *Apache Software Foundation* (ASF).

Apache Web server mempunyai beberapa kelebihan, yaitu sebagai berikut :

1. *Apache* termasuk dalam kategori *freeware.*
2. Proses instalasinya mudah jika dibanding *web server* lainnya seperti NCSA, IIS, dan lain-lain.
3. Mampu beroperasi pada berbagai *platform* sistem operasi.
4. Mudah dalam menambahkan *peripheral* lainnya ke dalam *platform web server*.

2.9 *Quality of Service* (QoS)

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai suatu pengukuran tentang seberpa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan yang lebih baik untuk jaringan lalu lintas yang dipilih melalui berbagai teknologi yang berbeda-beda, termasuk *Frame Relay, Asynchronous Transfer Mode* (ATM), *Ethernet* dan 802.1 *network*, SONET, dan *IP-routed network*[9]. Tujuan QoS adalah untuk memenuhi kenutuhan-kebutuhan layanan yang bebeda, yang menggunakan infrastruktur yang sama. QoS biasanya digunakan untuk mengukur sekumpulan biasanya diasosiasikan dengan suatu servis. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada performansi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan. Berikut ini merupakan Parameter QoS:

1. *Throughput*, kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Header* dalam paket data mengurangi nilai ini. *Throughput* dapat dihitung dengan melihat jumlah paket yang datang terhadap yang dikirim. *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.
2. *Packet Loss*, suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukan jumlah total paket yang hilang. Salah satu penyebab *Packet Loss* adalah antrian yang melebihi kapasitas *buffer* pada setiap *node.*

Tabel 2.1 *Packet Loss*

KATEGORI DEGREDASI	Packet Loss
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	25%

(Sumber : TIPHON)[10]

3. *Delay/Latency,* total 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 *Delay Proccesing*, *Delay Packetization*, *Delay Serialization* dan *Delay Propagation.*

Tabel 2.2 *Delay/Latency*

KATEGORI DEGREDASI	*Delay/Latency*
Excellent	< 150 ms
Good	150 s/d 300 ms
Poor	300 s/d 450 ms
Unacceptable	> 450 ms

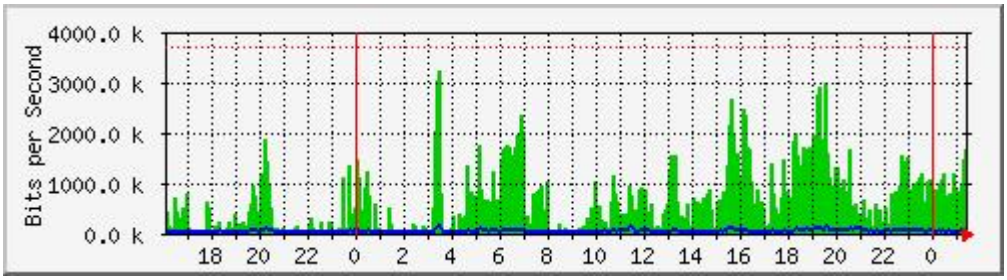
(Sumber : TIPHON)[10]

2.10 MRTG *(Multi Router Traffic Grapher)*

MRTG *(Multi Router Traffic Grapher)* adalah aplikasi yang digunakan untuk memantau beban trafik pada *link* jaringan. MRTG akan membuat halaman HTML yang berisi gambar GIF yang mengambarkan trafik melalui jaringan pada kurun waktu tertentu. MRTG dibuat oleh Tobias Oetiker menggunakan bahasa Perl dan C dan tersedia untuk sistem operasi UNIX dan Windows NT. MRTG terdiri atas skrip perl yang menggunakan SNMP untuk membaca *counter* trafik yang masuk atau keluar dari *router* atau peralatan jaringan dan program C yang akan mencatat data trafik ke dalam *file database* dan membuat grafik yang menggambarkan trafik pada jaringan yang di pantau.

MRTG juga membuat representasi visual dari trafik yang terlihat selama tujuh hari terakhir, empat minggu terakhir dan dua belas bulan terakhir. Hal ini memungkinkan karna MRTG menyimpan log dari semua data trafik yang telah

dikumpulkan dari peralatan yang diamati. MRTG juga memungkinkan pengguna untuk memonitor variabel SNMP sesuai dengan pilihan pengguna, selain itu MRTG dapat juga digunakan untuk melihat trafik *cpu load*, dan *memori load*. Gambar 2.3 adalah contoh dari grafik hasil monitoring dengan MRTG.



Gambar 2.4 Contoh Grafik MRTG

2.11 Sistem Operasi Linux

Linux adalah sebuah operating system (OS) turunan dari UNIX, yang merupakan implementasi independen dari standar IEEE untuk OS yang bernama POSIX (*Portable Operating System Interface*). Linux adalah sistem operasi yang di sebarkan secara luas dengan bebas dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), yang berarti juga source kode linux tersedia[11].

Linux telah lama dikenal untuk penggunaannya di server, dan didukung oleh perusahaan-perusahaan komputer ternama seperti Intel, Dell, *Hewlett-Packard*, IBM, Novell, *Oracle Corporation*, *Red Hat*, dan *Sun Microsystems*. Linux digunakan sebagai sistem operasi di berbagai macam jenis perangkat keras komputer, termasuk komputer desktop, superkomputer, dan router.

Terdapat banyak distribusi Linux atau yang lebih dikenal dengan Distro Linux yang berkembang sampai menghasilkan Distro turunan, contohnya adalah Distro Debian. Ubuntu merupakan salah satu distribusi Linux yang berbasiskan Debian dan didistribusikan sebagai *software* bebas. Nama Ubuntu berasal dari filosofi dari Afrika Selatan yang berarti "Kemanusiaan kepada sesama". Ubuntu didesain untuk kepentinga penggunaan personal, namun versi server Ubuntu juga tersedia, dan telah dipakai secara luas. Ubuntu adalah sistem operasi lengkap berbasis Linux, tersedia secara bebas dan mempunyai dukungan baik yang berasal dari komunitas maupun tenaga ahli profesional.

Ubuntu Server merupakan sistem operasi yang mendukung banyak sekali aplikasi-aplikasi server yang handal. Karena Ubuntu mempunyai sebuah *repository*. *Repository* adalah sebuah dukungan dari Ubuntu yang berisi program-program dari beberapa paket perangkat lunak yang dijadikan satu bundel atau generalisasi untuk mendukung *end user* dalam hal instalasi beberapa aplikasi.

Sistem operasi Ubuntu mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya yaitu adanya pemaketan yang memudahkan pengguna menambahkan maupun mengatur aplikasi apa saja yang ada pada server, adanya pilihan aplikasi yang sangat luas pada sistem operasi ubuntu, tersedianya pembaharuan yang dapat dipasang pada sistem operasi Ubuntu tersebut, dan distribusi Debian terkenal akan kestabilan serta kualitasnya terutama di sisi server.