

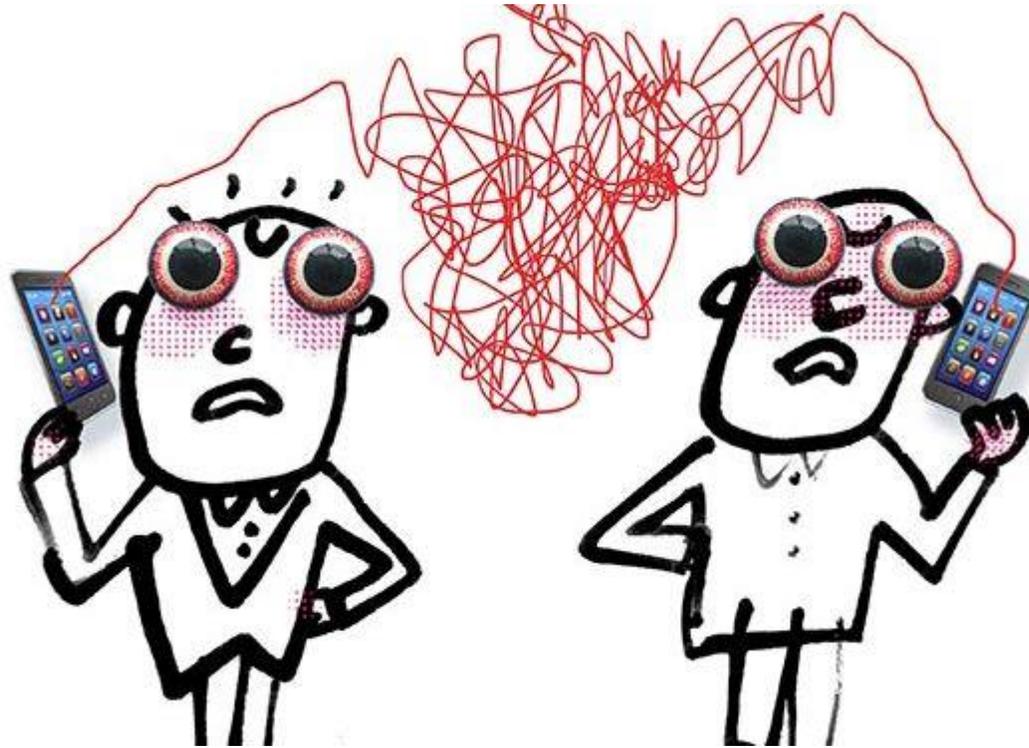
KUALITAS LAYANAN

Budhi Irawan, S.Si, M.T

KUALITAS LAYANAN (QOS)

- QoS merupakan terminologi yang digunakan untuk mendefinisikan *kemampuan suatu jaringan* untuk menyediakan *tingkat jaminan layanan* yang berbeda-beda.
- Melalui QoS, seorang network administrator dapat memberikan *prioritas trafik* tertentu.
- Suatu jaringan, mungkin saja terdiri dari satu atau beberapa teknologi *data link layer* yang mampu diimplementasikan QoS, misalnya; Frame Relay, Ethernet, Token Ring, Point-to-Point Protocol (PPP), HDLC, X.25, ATM, SONET.

KUALITAS LAYANAN (QOS)



KUALITAS LAYANAN (QoS)

- Setiap teknologi mempunyai *karakteristik yang berbeda-beda* yang harus dipertimbangkan ketika mengimplementasikan *QoS*.
- *QoS* dapat diimplementasikan pada situasi *congestion management* atau *congestion avoidance*.
- Teknik-teknik *congestion management* digunakan untuk mengatur dan memberikan *prioritas trafik* pada jaringan di mana aplikasi meminta lebih banyak lagi *bandwidth* daripada yang *mampu* disediakan oleh jaringan.

KUALITAS LAYANAN (QOS)

- Dengan menerapkan prioritas pada berbagai kelas dari trafik, teknik *congestion management* akan *mengoptimalkan* aplikasi bisnis yang *kritis* atau *delay sensitive* untuk dapat beroperasi sebagai mana mestinya pada lingkungan jaringan yang memiliki *kongesti*.
- Adapun teknik *collision avoidance* akan membuat mekanisme teknologi tersebut *menghindari situasi kongesti*.
- Melalui implementasi *QoS* di jaringan ini, *network administrator* akan memiliki *fleksibilitas* yang tinggi untuk *mengontrol aliran* dan *kejadian-kejadian yang ada di trafik* pada jaringan.

MANFAAT QOS

- a. Untuk memberikan prioritas kepada aplikasi-aplikasi yang kritis di lingkungan jaringan.
- b. Untuk memaksimalkan penggunaan investasi jaringan yang sudah ada.
- c. Untuk meningkatkan performansi pada aplikasi-aplikasi yang sensitif terhadap delay, seperti Voice dan Video.
- d. Untuk merespon terhadap adanya perubahan-perubahan pada aliran trafik di jaringan.

TINGKATAN QOS

Terdapat 3 tingkat QoS yang umum dipakai, yaitu :

- *Best-effort service,*
- *Integrated service* dan
- *Differentiated service.*

1. BEST EFFORT SERVICE

- *Best-effort service* digunakan untuk melakukan semua usaha agar dapat mengirimkan sebuah paket ke suatu tujuan.
- Menggunakan *best-effort service* tidak akan memberikan jaminan agar paket dapat sampai ke tujuan yang dikehendaki.
- Beberapa aplikasi dapat menggunakan *best-effort service*, sebagai contohnya **FTP** dan **HTTP** yang dapat mendukung *best-effort service* tanpa mengalami permasalahan.

2. INTEGRATED SERVICE

- Model *integrated service* menyediakan aplikasi dengan tingkat jaminan layanan melalui *negosiasi parameter-parameter jaringan* secara end-to-end.
- Aplikasi-aplikasi akan meminta tingkat layanan yang dibutuhkan untuk dapat beroperasi dan bergantung pada *mekanisme QoS* untuk menyediakan sumber daya jaringan yang dimulai sejak permulaan transmisi dari aplikasi-aplikasi tersebut.
- Aplikasi tidak akan *mengirimkan trafik*, sebelum menerima tanda bahwa jaringan mampu menerima beban yang akan dikirimkan aplikasi

3. DIFFERENTIATED SERVICE

- *Differentiated service* menyediakan suatu *set perangkat klasifikasi* dan *mekanisme antrian* terhadap protokol-protokol atau aplikasi-aplikasi dengan prioritas tertentu di atas jaringan yang berbeda.
- *Differentiated service* bergantung pada kemampuan *edge router* untuk memberikan klasifikasi dari paket-paket yang berbeda tipenya yang melewati jaringan.
- *Trafik jaringan* dapat diklasifikasikan berdasarkan *alamat jaringan, protocol* dan *port, ingress interface*.

ALIRAN PAKET DATA PADA QOS

- *Quality of Service (QoS)*, berkaitan dengan peningkatan kualitas layanan serta berhubungan erat dengan *multimedia* dan *aliran paket data* didalam jaringan komputer.
- *Multimedia* didalam jaringan komputer mengandalkan konsep kompresi dengan beragam algoritma kompresi didalamnya, yang menjadi poin utama dalam penyediaan file multimedia dengan ukuran yang lebih kecil.

KARAKTERISTIK PADA QOS

Sehubungan dengan aliran paket data pada Quality of service perlu diketahui karakteristik didalamnya diantara :

- Reliability
- Delay
- Jitter
- Bandwidth
- Throughput
- Packet Loss

1. REALIABILITY

- *Reliability* merupakan ukuran keandalan dari suatu jaringan komputer, dan juga internet.
- *Reliability* merupakan salah satu sifat dasar dari sebuah jaringan komputer, dan sebuah jaringan komputer yang memiliki *keandalan (Reliability) yang makin besar*, maka *memiliki nilai QoS yang semakin baik*.
- QoS yang semakin baik akan mendukung kualitas layanan yang semakin baik pula pada jaringan komputer tersebut.

2. DELAY

- *Delay* didefinisikan sebagai lamanya waktu yang diperlukan oleh paket data untuk sampai ke tujuan.
- Tidak semua paket data didalam layanan multimedia jaringan komputer yang dapat mentolerir adanya *delay*.
- File gambar digital dan dokumen digital dapat mentolerir delay dengan lebih baik jika dibandingkan dengan file audio digital dan video digital.

3. JITTER

- *Jitter* merupakan *variasi dari Delay*, dimana terdapat *delay* pada paket-paket yang dikirimkan pada aliran paket data (Data Flow) yang sama.
- Didalam jaringan komputer, tidak semua file digital dapat mentolerir Jitter.
- File-file berupa dokumen digital dan gambar digital dapat mentolerir adanya *Jitter*, Namun file multimedia berupa audio dan video, terutama pada layanan streaming online, tidak mentoleransi adanya jitter.

4. BANDWIDTH

- *Bandwith* didefinisikan sebagai *lebar pita jaringan komputer* yang menentukan kecepatan akses jaringan komputer.
- *Bandwith* kerap kali menjadi komoditi dari layanan akses internet bagi sebagian besar pengguna awam.
- Bandwith yang besar akan memberikan QoS yang lebih baik

5. TROUGHPUT

- *Troughput* merupakan *kecepatan (rate) transfer* data efektif yang diukur dalam bps.
- *Troughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh *durasi/ interval* waktu tersebut.

$$\textit{Troughput} = \frac{\Sigma \text{ Data yang dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman Data}}$$

6. PACKET LOSS

- *Packet loss* adalah jumlah total paket yang hilang pada saat pengiriman yang dapat terjadi karena *collision congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisiakan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut.

6. PACKET LOSS (LANJ)

Beberapa penyebab *packet loss* yaitu :

1. *Congestion*, trafik di jaringan sangat padat
2. *Buffer* di setiap node jaringan penuh.
3. Paket tanpa prioritas jika *buffer* penuh, paket akan langsung dibuang
4. *Time to Live (TTL)*, umur paket di jaringan terbatas. Jika jumlah hop yang dilewati melebihi *TTL*, maka paket akan dibuang.

FLOW CONTROL BAGI QOS

- *Flow Control* merupakan kendali terhadap aliran paket data pada jaringan komputer.
- *Flow control* berfungsi untuk meningkatkan Quality of Service yang mana dengan adanya Quality of service maka diharapkan terjadi peningkatan kualitas dari layanan-layanan berbasis jaringan komputer

FLOW CONTROL BAGI QOS

- Scheduling
- Traffic Shaping
- Admission Control

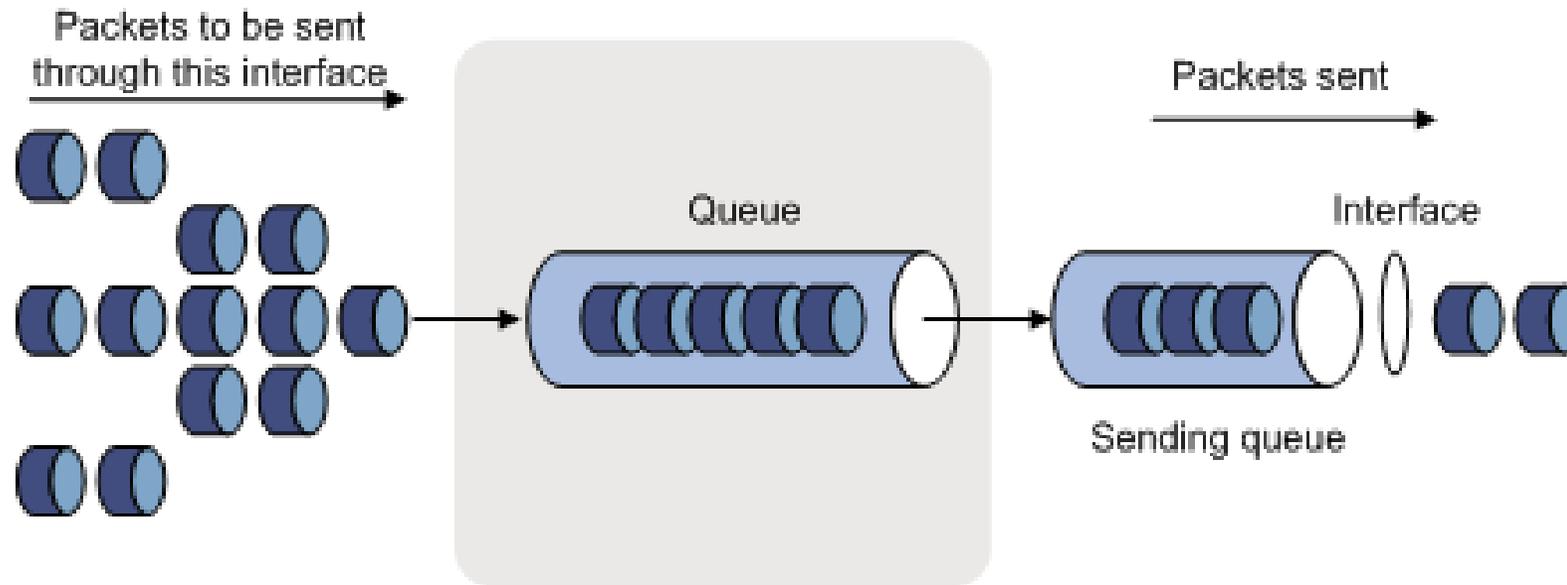
1. SCHEDULLING

- *Scheduling* merupakan mekanisme penjadwalan didalam Flow Control untuk meningkatkan QoS pada jaringan komputer.
- Terdapat tiga jenis antrian yang terjadi pada router terhadap paket data yang dikirim dan diterima didalam jaringan komputer.
- ketiga jenis antrian penjadwalan tersebut meliputi FIFO (First in First out), priority Queuing dan Weighted Fair.

A. FIRST IN FIRST OUT

- *FIFO* merupakan mekanisme penjadwalan paling sederhana, dimana antrian pertama dilayani pertama kali.
- Semua paket dimasukkan kedalam antrian tunggal, kemudian *scheduller* akan melayani sesuai dengan urutan kedatangan paket.
- Jika antrian penuh, kemacetan terjadi, paket yang datang akan dibuang.

A. FIRST IN FIRST OUT (LANJ)



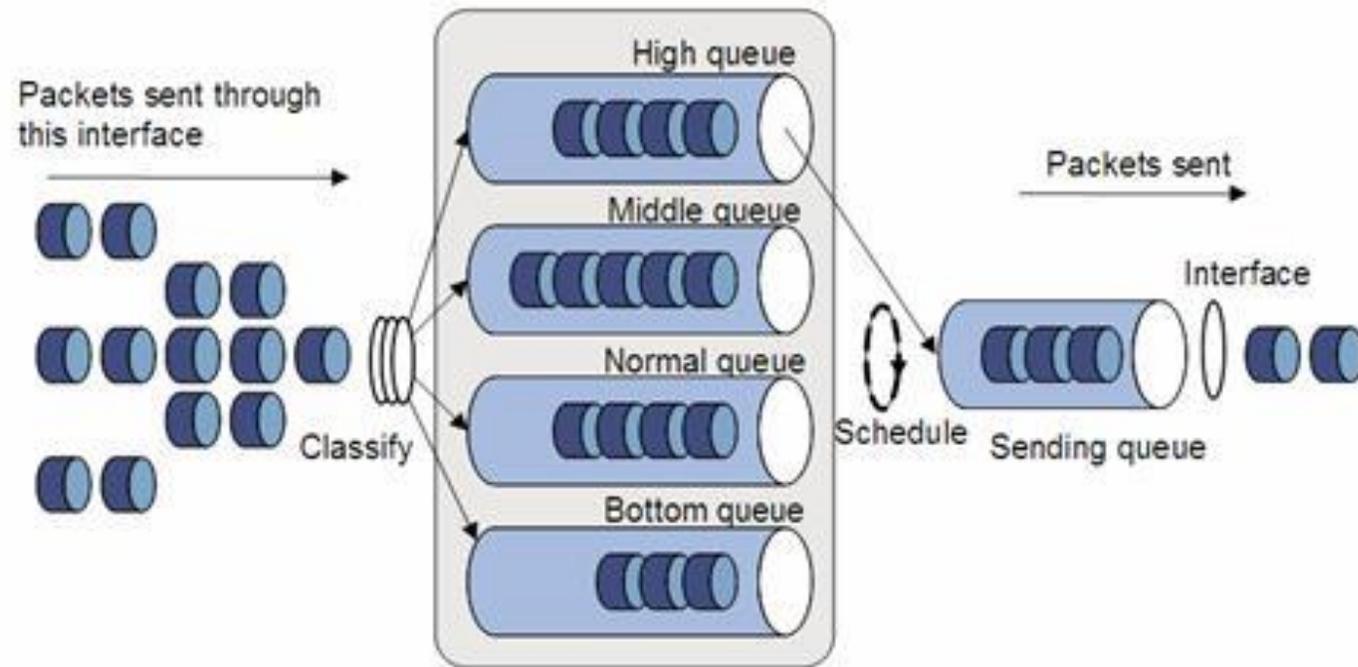
A. FIRST IN FIRST OUT (LANJ)

- *FIFO* merupakan penjadwalan paling sederhana dibandingkan dengan teknik penjadwalan lainnya.
- *FIFO* cocok digunakan pada router berbasis software, dan maksimum delay antrian dapat dengan mudah dihitung berdasarkan panjang maksimum antrian

B. PRIORITY QUEUING

- *Priority Queuing* merupakan metoda penjadwalan dengan membedakan layanan */differentiated service* berdasarkan prioritas.
- Teknik ini menggunakan beberapa antrian berbeda prioritas.
- Paket dengan prioritas tertinggi akan dilayani terlebih dahulu, sedangkan antrian dengan prioritas terendah akan dilayani terakhir.

B. PRIORITY QUEUING (LANJ)



B. PRIORITY QUEUING (LANJ)

- Sistem akan memproses antrian sampai dengan antrian habis sebelum berpindah ke antrian prioritas dibawahnya.
- *PQ* lebih baik dibandingkan *FIFO* karena layanan-layanan bersifat realtime, seperti *VoIP* akan menempati kelas prioritas tinggi dan akan didahulukan sehingga dijamin memiliki delay yang rendah.

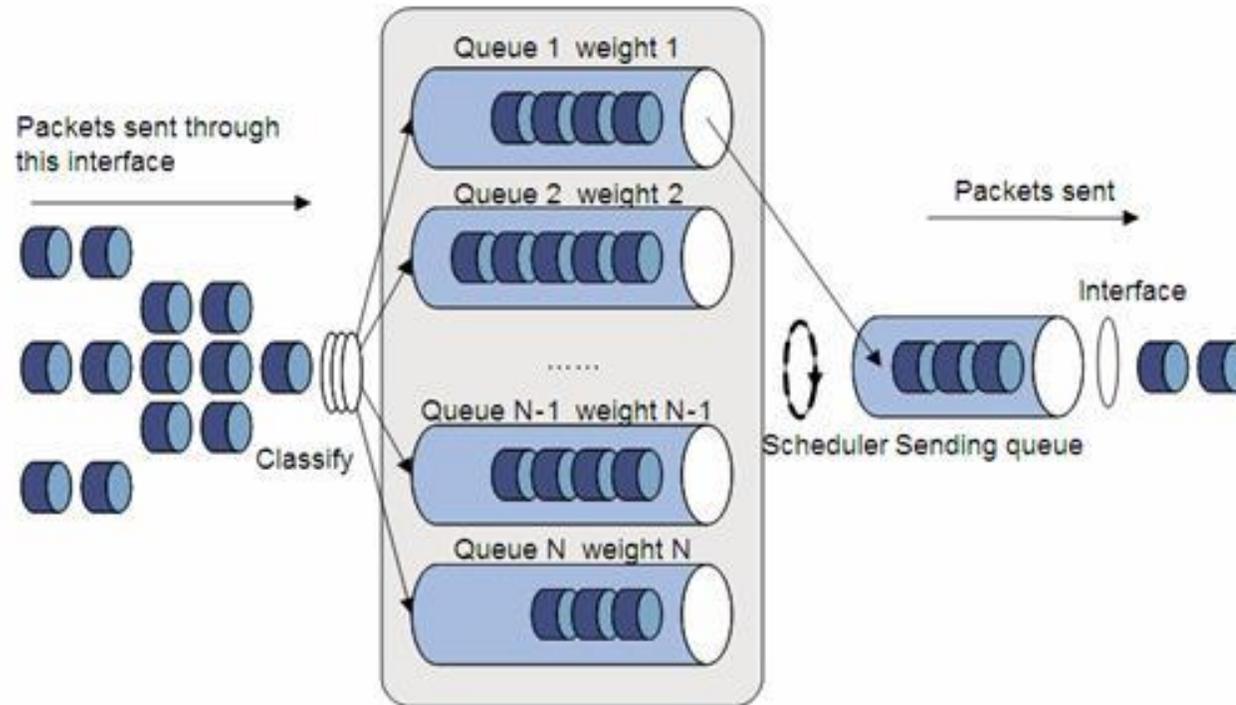
C. FAIR QUEUING

- *FQ* merupakan teknik penjadwalan untuk mengatasi permasalahan pada *PQ* sehingga mencegah monopoli satu aliran pada saat menggunakan bandwidth di jaringan.
- Paket-paket yang datang diklasifikasikan menjadi beberapa aliran kemudian disimpan dalam antrian masing-masing.
- Proses selanjutnya adalah menjalankan *algoritma round robin* pada masing-masing antrian dan tiap antrian diberikan bobot yang sama.

C. FAIR QUEUING (LANJ)

- *FQ* bersifat adil karena membagi bandwidth secara merata pada setiap aliran data akan tetapi teknik ini tidak cocok digunakan pada *trafik* yang bersifat *realtime* karena *FQ* tidak menangani perbedaan permintaan bandwidth berdasarkan jenis layanan.

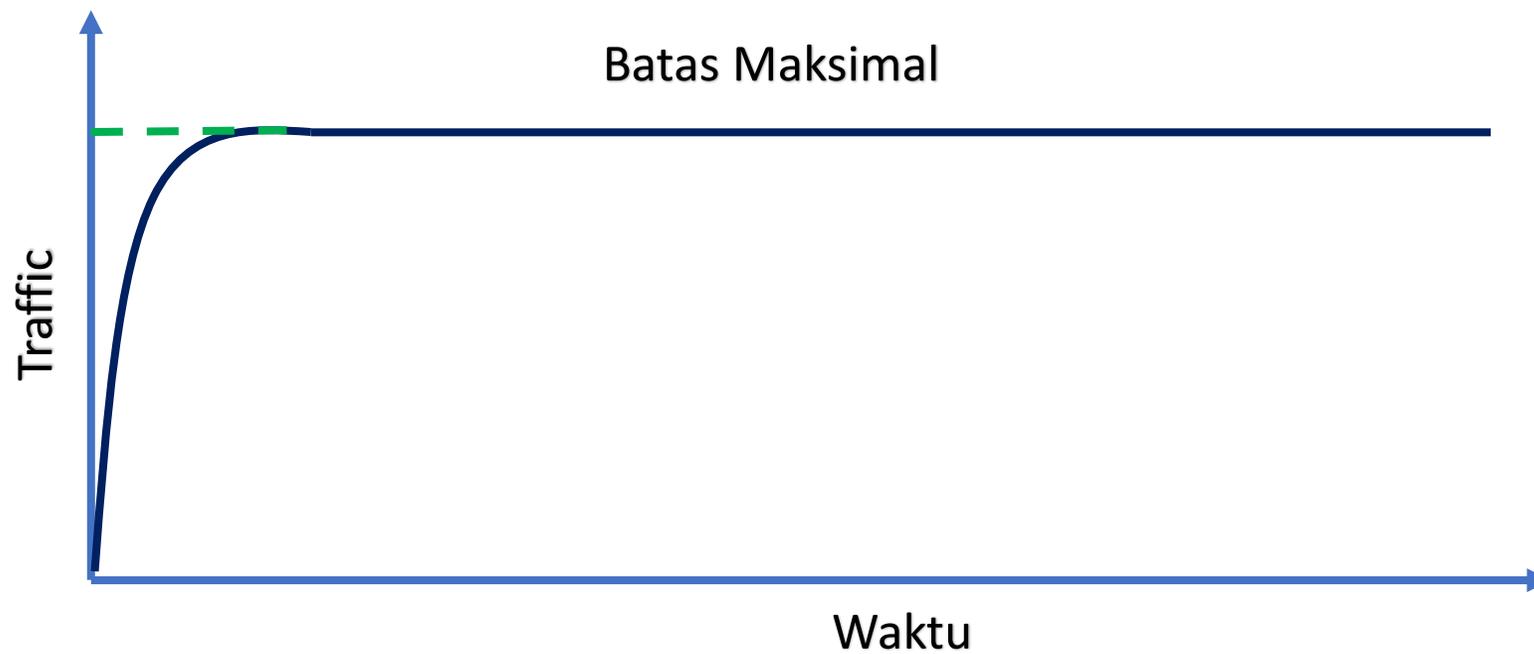
FAIR QUEUING



2. TRAFFIC SHAPING

- *Traffic shaping* merupakan salah satu flow control untuk meningkatkan *Quality of service* didalam jaringan komputer, dimana langkah yang dilakukan adalah dengan cara mengontrol jumlah dan laju dari trafik didalam jaringan komputer.

2. TRAFFIC SHAPPING (LANJ)



2. TRAFFIC SHAPPING (LANJ)

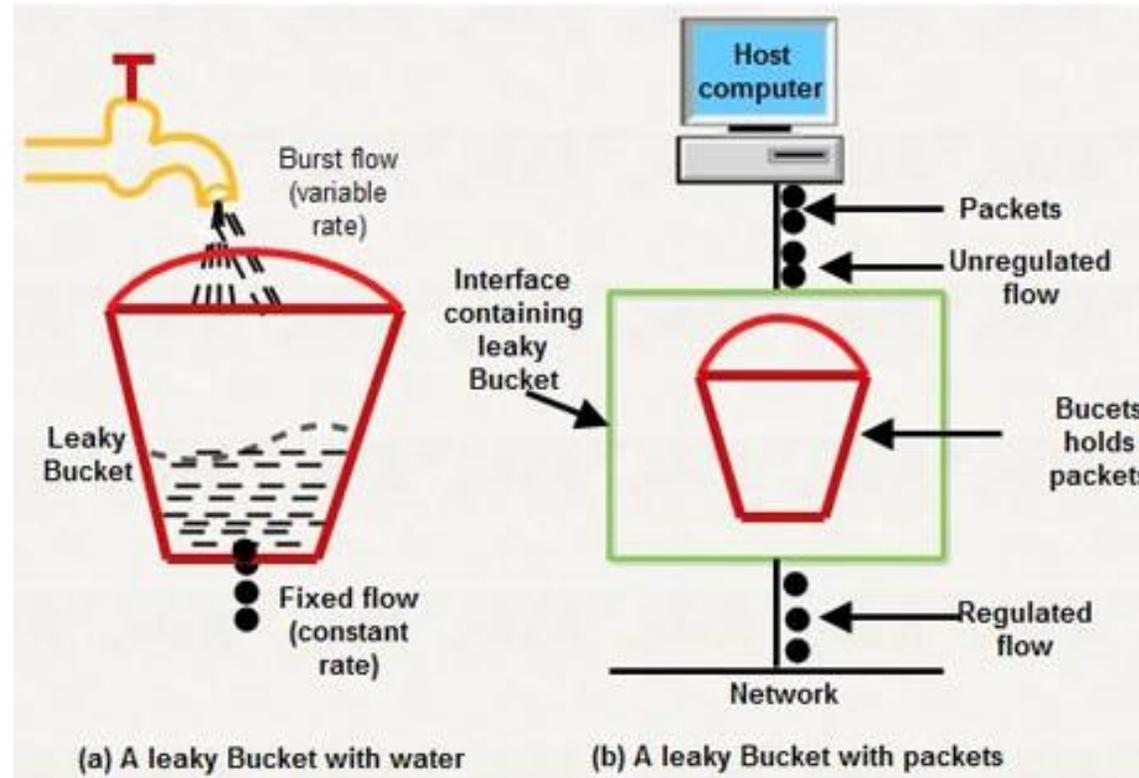
Algoritma traffic shapping terdiri dari dua yaitu :

- Leacky Bucket
- Token Bucket

A. LEAKY BUCKET

- *Leaky Bucket* mengatur kecepatan pengiriman dalam jaringan dengan menyediakan *server* antrian tunggal dengan waktu layanan yang tetap dan jika *bucket/buffet* penuh, paket dibuang.
- Cara kerja *leaky bucket* dengan menetapkan kecepatan konstan ketika paket akan dikeluarkan dari *bucket*, meskipun aliran kedatangan paket bersifat *bursty*.

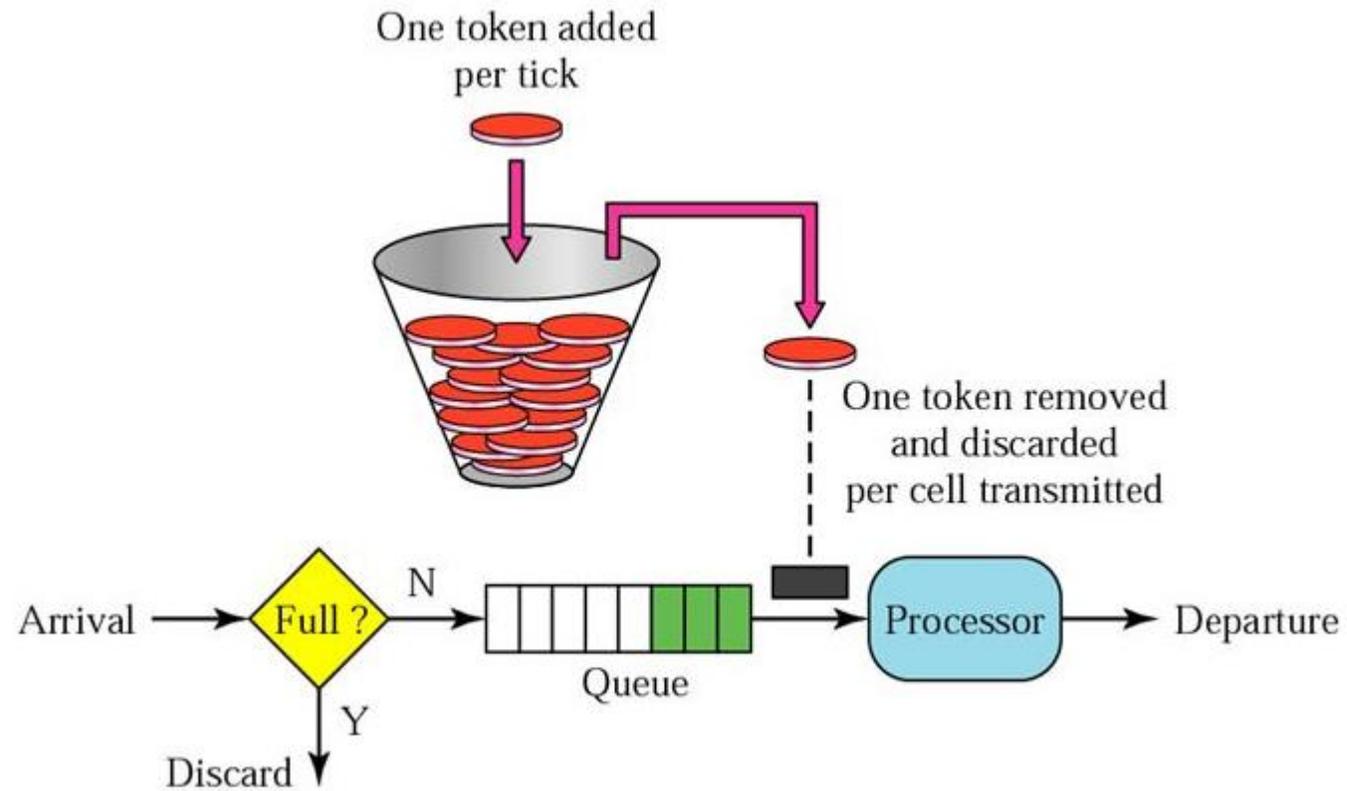
A. LEAKY BUCKET (LANJ)



B. TOKEN BUCKET

- *Token bucket* memungkinkan antrian paket pada *bucket* dikirimkan dengan kecepatan bervariasi tergantung ukuran kedatangan dan *Token* ditambahkan secara periodik ke *bucket* dengan kecepatan ΔT .
- Bucket memegang token dan setiap komputer pengirim dapat menangkap token dengan ukuran maksimal sama dengan ukuran bucket untuk mengirimkan paket berukuran besar dan ketika paket dikirimkan, token harus dihancurkan.

B. TOKEN BUCKET (LANJ)



3. ADMISSION CONTROL

- **Admission Control** merupakan salah satu *mekanisme Flow Control* pada jaringan komputer untuk meningkatkan Quality of service, yang digunakan oleh perangkat penghubung pada jaringan computer.
- *Admission control* dilakukan oleh perangkat router dan switch pada jaringan komputer, untuk menerima maupun menolak dan membuang paket-paket data didalam jaringan komputer.