



- Bandwidth Management -

Queue Type

oneline lab

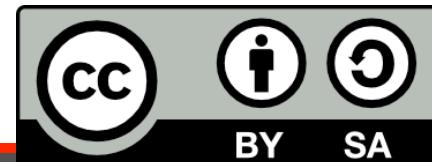
by: Novan Chris

Citraweb Nusa Infomedia, Indonesia

www.mikrotik.co.id



INDONESIA INTERNET
EXPO & SUMMIT
22 - 24 NOVEMBER 2016
BALAI KARTINI, JAKARTA



BY SA

Queue = Antrian

- Bandwidth Management pada Mikrotik merupakan implementasi teori antrian.
- Paket data dari suatu traffic akan di-antrikan dan diatur dengan berbagai macam metode.



Prinsip Rate Limit

Pengaturan rate dapat dibedakan menjadi 2:

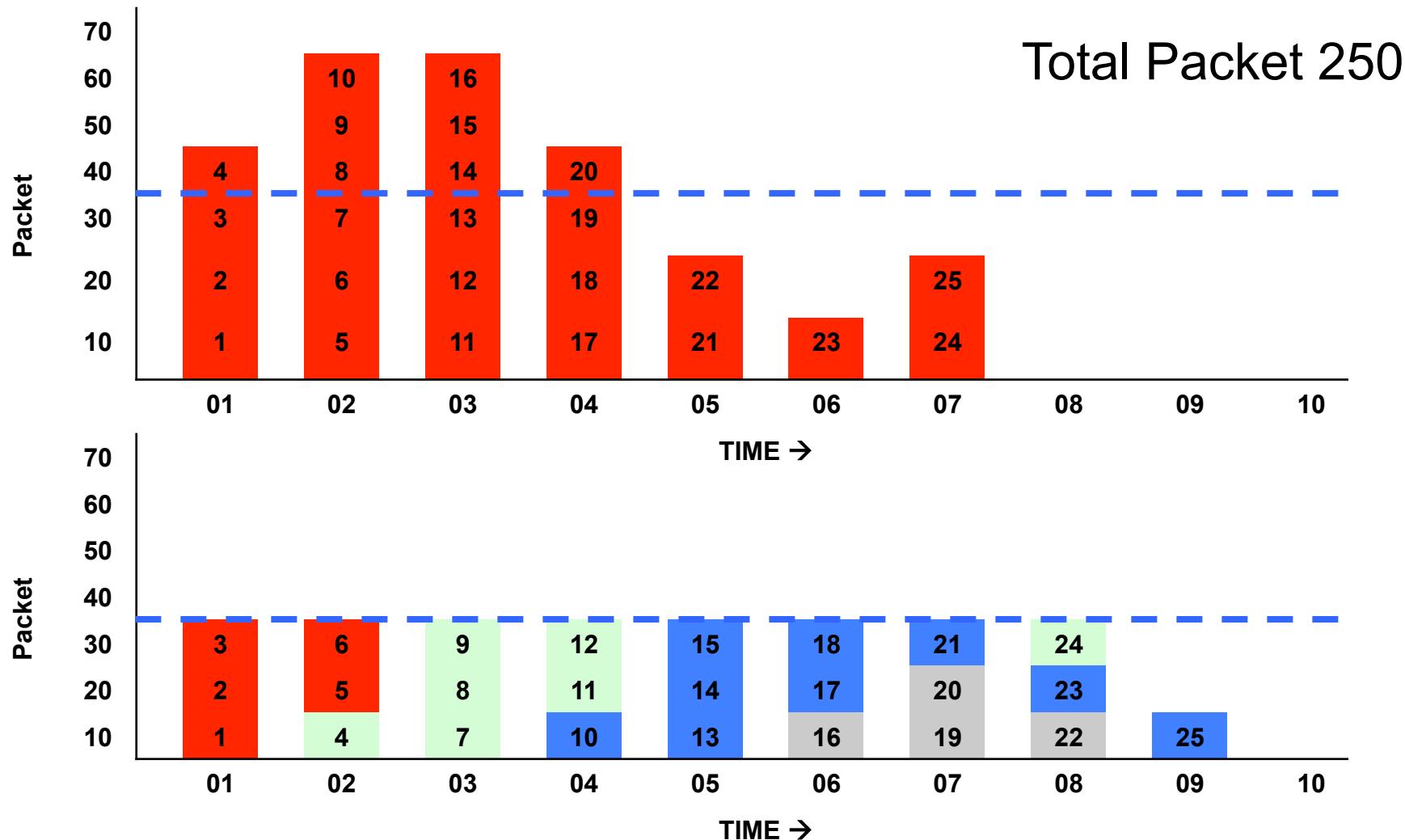
- **Scheduler Queues**

- Jika rate melebihi limitnya, maka paketnya akan diantrikan ke waktu berikutnya
- FIFO, RED, SFQ, PCQ

- **Shaper Queues**

- Jika rate melebihi limitnya, maka paket akan didrop
- PCQ & HTB

Scheduler

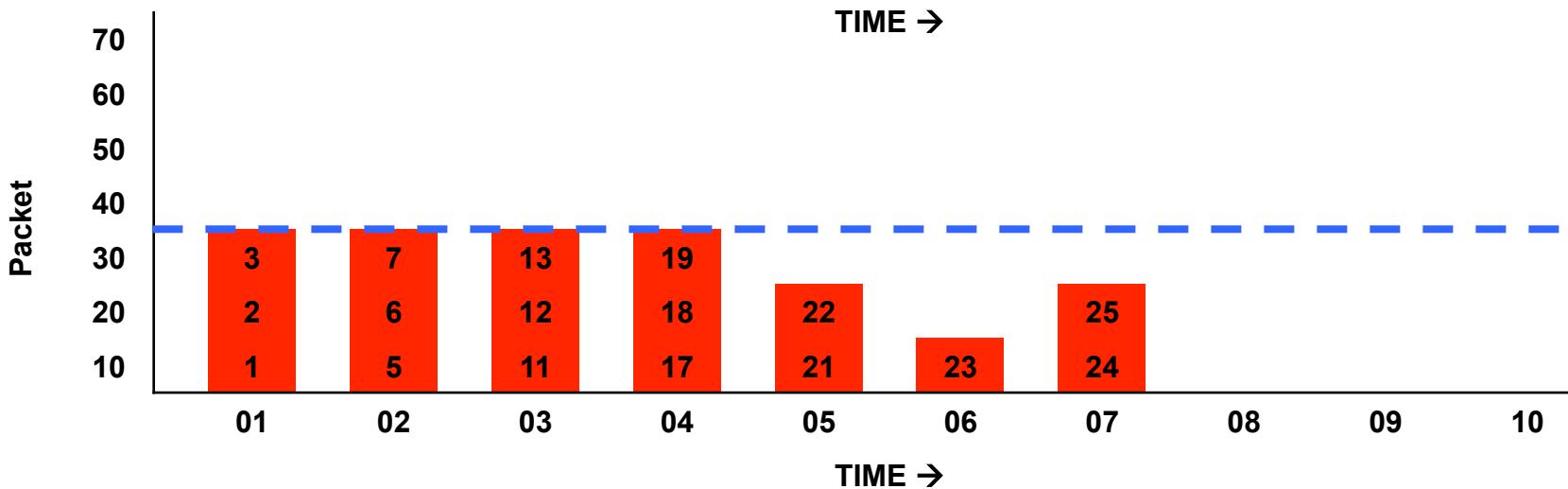
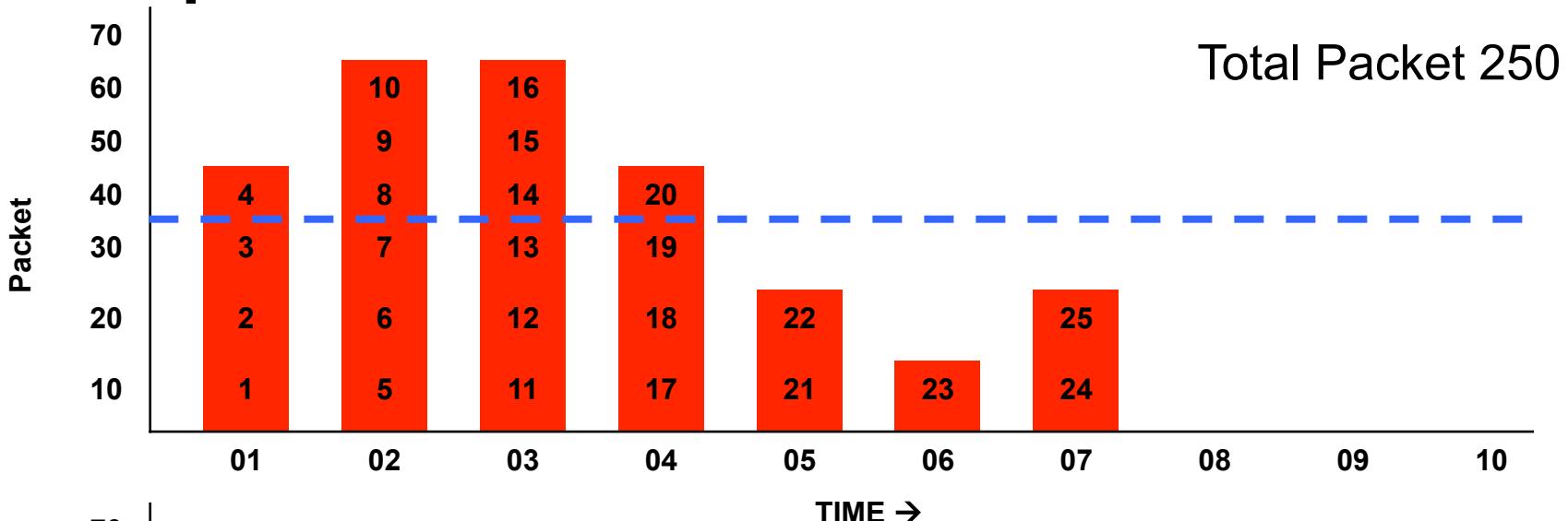


- 70 packet (28%) delay 1
- 40 packet (16%) delay 3

- 90 packet (36%) delay 2
- 50 packet (20%) realtime

Queue-Size = Unlimited

Shaper

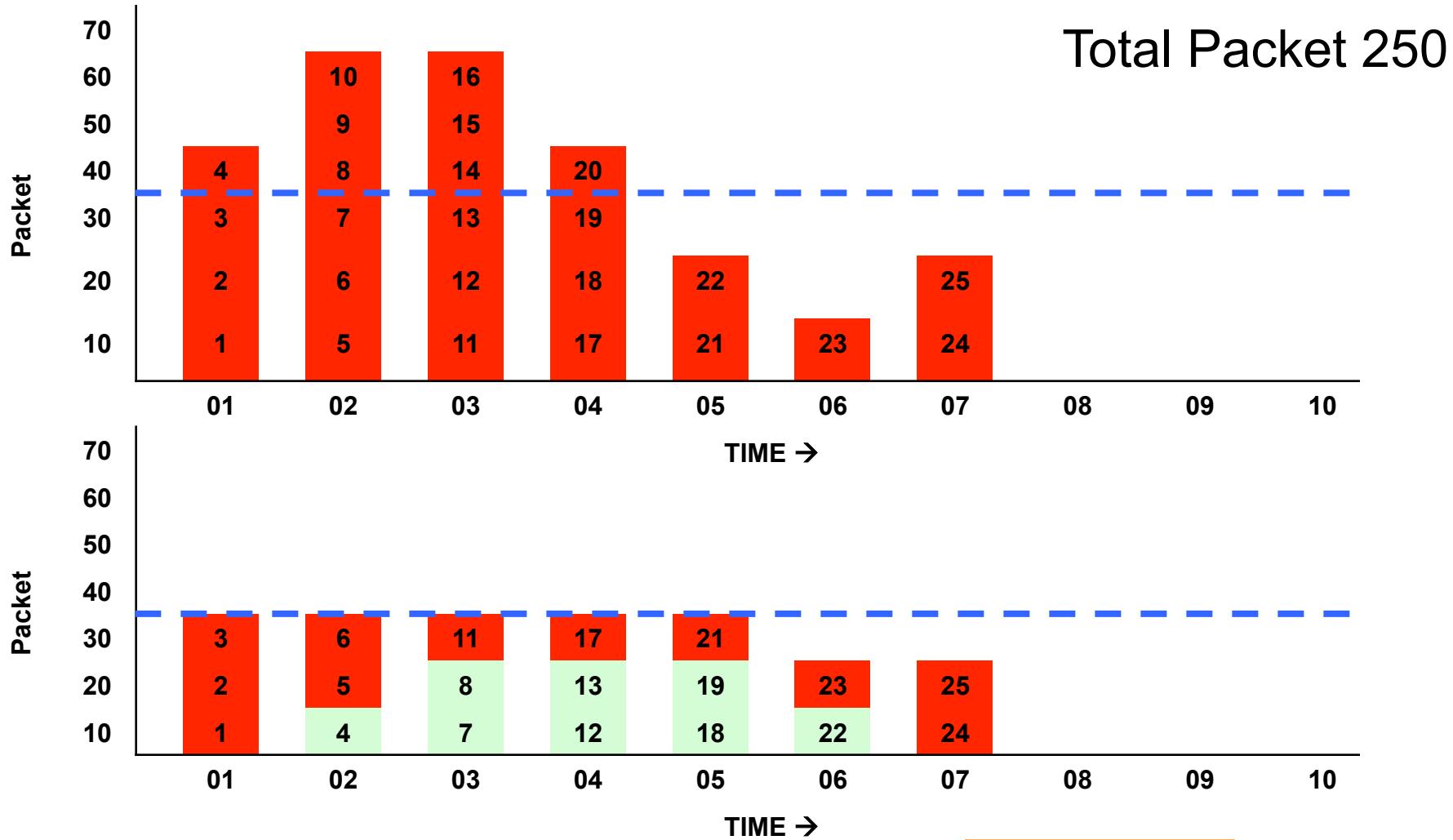


- 80 packet (32%) DROPPED !!!

- 170 packet (62%) realtime

Queue-Size = 0

Scheduler + Shaper



- 110 packet (44%) realtime
- 60 packet (24%) DROPPED

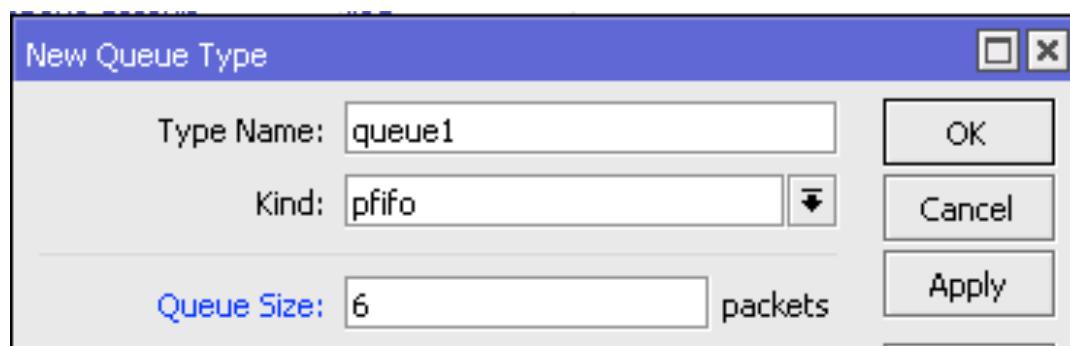
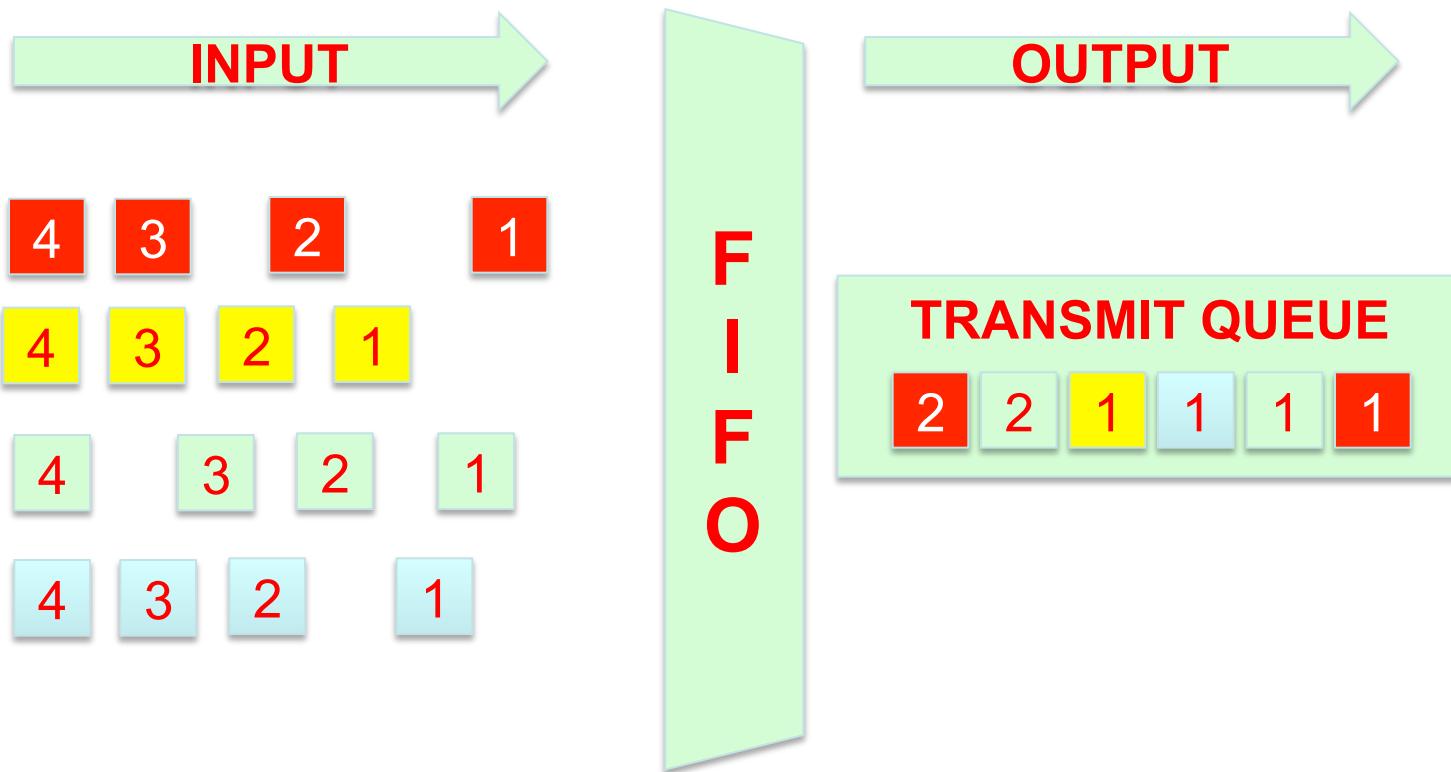
- 80 packet (32%) delay 1

Queue-Size = 20

FIFO

- FIFO (First In First Out), merupakan algoritma paling ringan yang ada di RouterOS
- Setiap paket yang datang akan diantrikan dalam "transmit queue" dan disalurkan selama masih dalam batas "Queue Size / Buffer"
- Jika melebihi Queue Size, maka paket yang datang akan di "drop" sampai antrian kurang dari "Queue size" lagi
- FIFO adalah **algoritma standart** pada simple queue

Ilustrasi FIFO



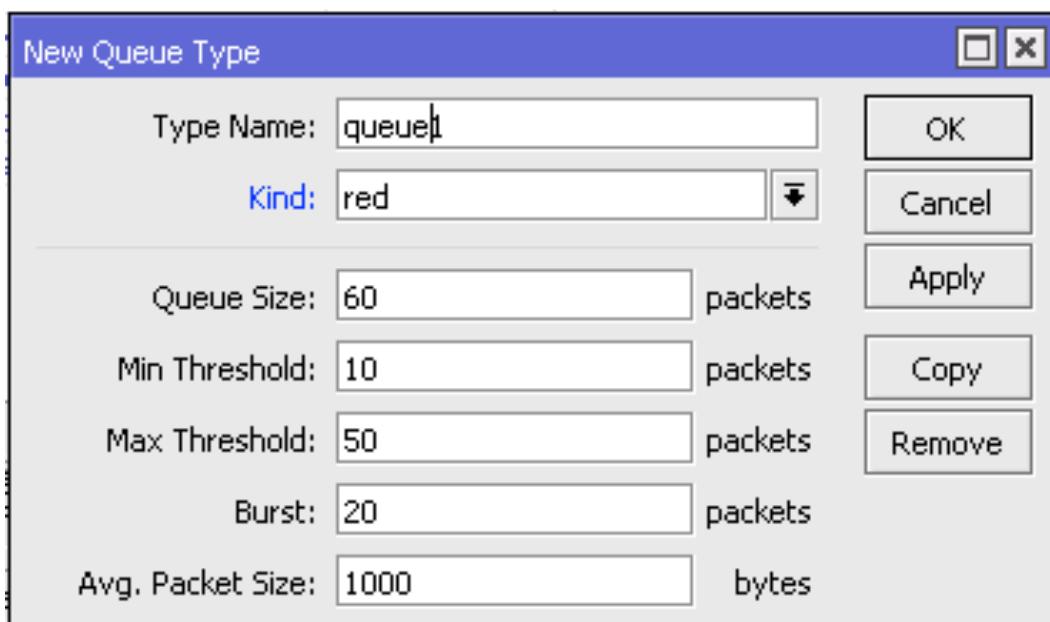
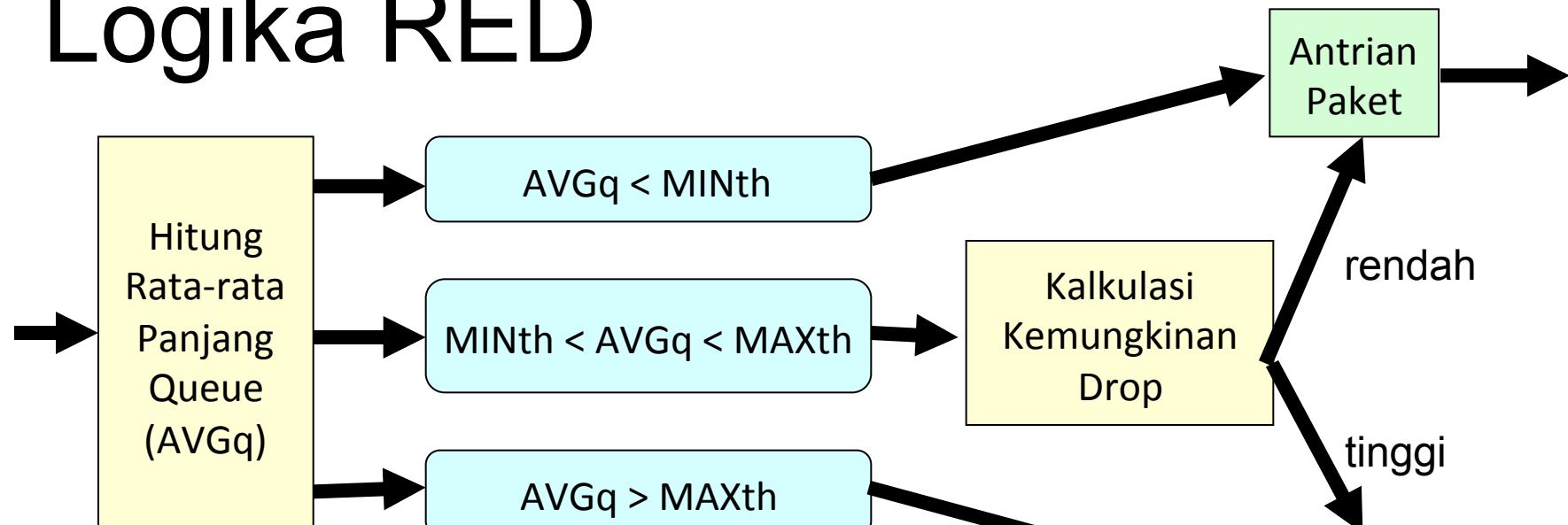
Logika FIFO

- FIFO akan mengantrikan paket tanpa melakukan "shaping" ataupun "re-arrange" paket.
- Pada Mikrotik, antrian FIFO terdapat 3 jenis
 - PFIFO , antrian berdasar jumlah Paket
 - BFIFO, antrian berdasarkan besar Paket
 - MQ-PFIFO, sama dengan PFIFO, tetapi memiliki multi transmit queue, digunakan pada Multi Core (SMP) Router

RED

- Random Early Detect, merupakan metode pengantrean yang secara otomatis menghindari "congestion" dengan cara mengontrol ukuran "rata-rata queue size (AVG_q)"
- Kemungkinan paket data didrop atau tidak menggunakan algoritma :
 - Jika AVG_q lebih kecil dari "Minimum Threshold (MIN_{th})" paket akan disalurkan
 - Jika AVG_q lebih besar dari "Maximum Threshold (MAX_{th})", paket akan didrop
 - Jika AVG_q diantara MIN_{th} dan MAX_{th} , maka kemungkinan didrop dengan rumus
$$P_d = P_{\max}(\text{AVG}_q - \text{MIN}_{\text{th}}) / (\text{MAX}_{\text{th}} - \text{MIN}_{\text{th}})$$

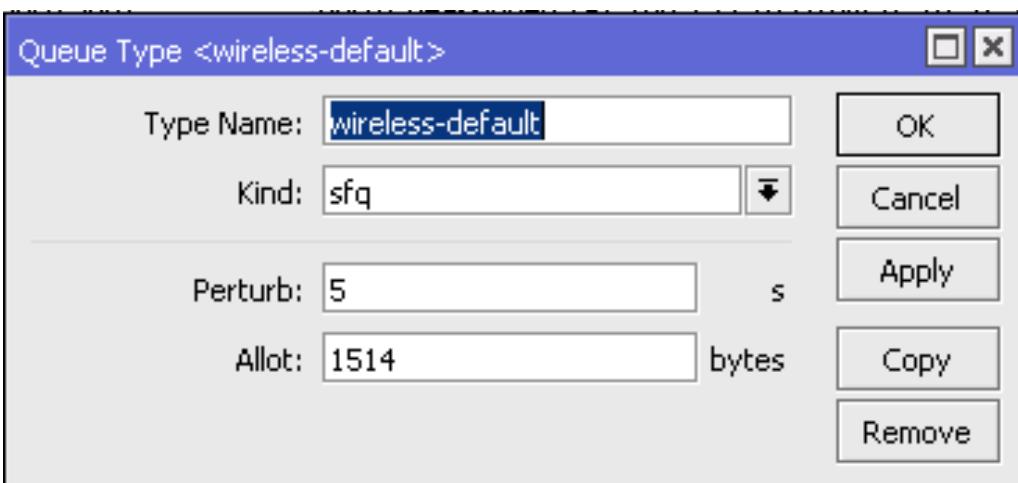
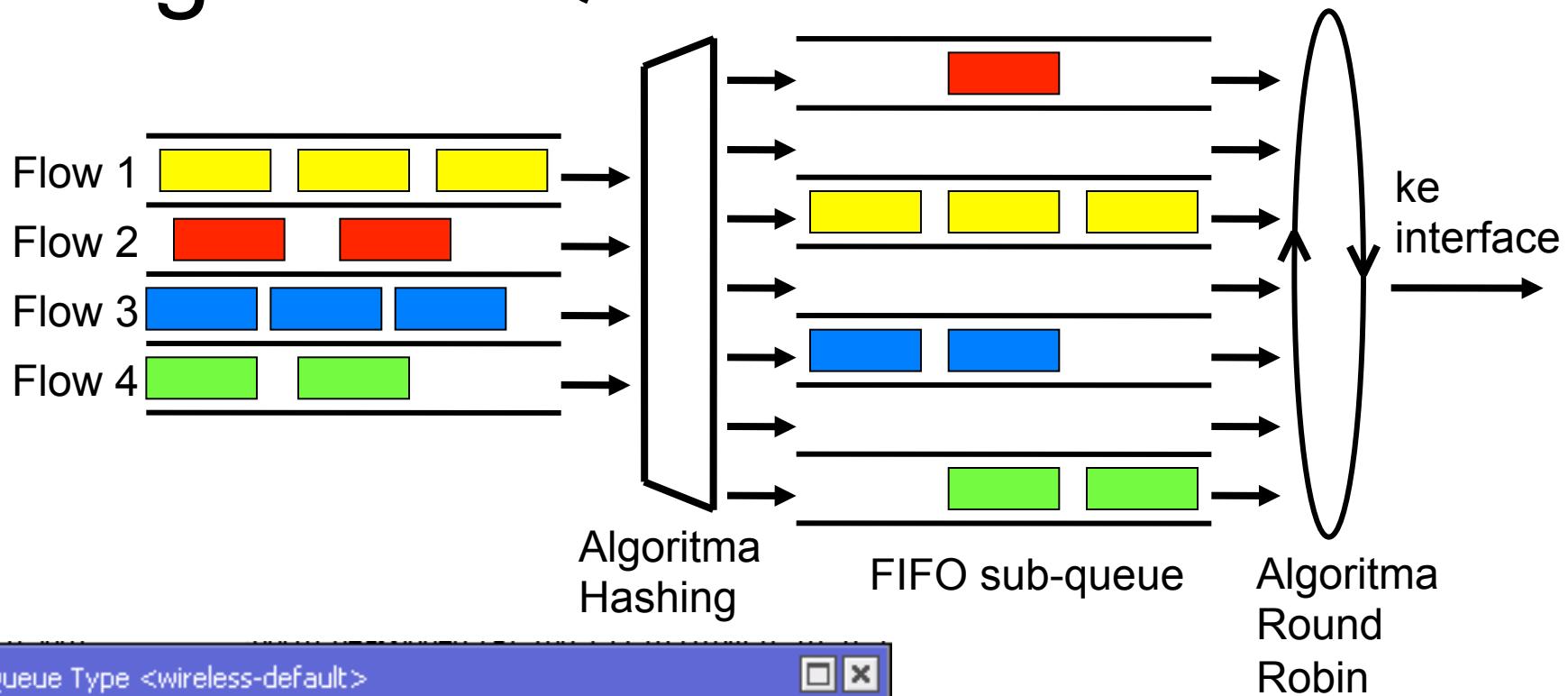
Logika RED



SFQ

- **Stochastic Fairness Queuing** (SFQ) tidak bisa digunakan untuk melimit besar trafik. Fungsi utamanya adalah untuk menyamakan "equalize" trafik (TCP session / UDP Stream) ketika link koneksi penuh
- SFQ menggunakan metode **Hashing** dan **Round Robin**.
 - Hashing digunakan untuk memisahkan trafik kedalam sub-queue FIFO berdasarkan SRC, DST address serta SRC dan DST port
 - Setiap detik pada sfq-perturb tercapai, trafik di hashing ulang
 - Setiap sub-queue dengan besar sfq-allot akan diteruskan ke interface dengan metode round-robin
- Dalam sebuah SFQ queue, akan terbentuk 1024 sub-queue dan maximum 128 paket per sub-queue

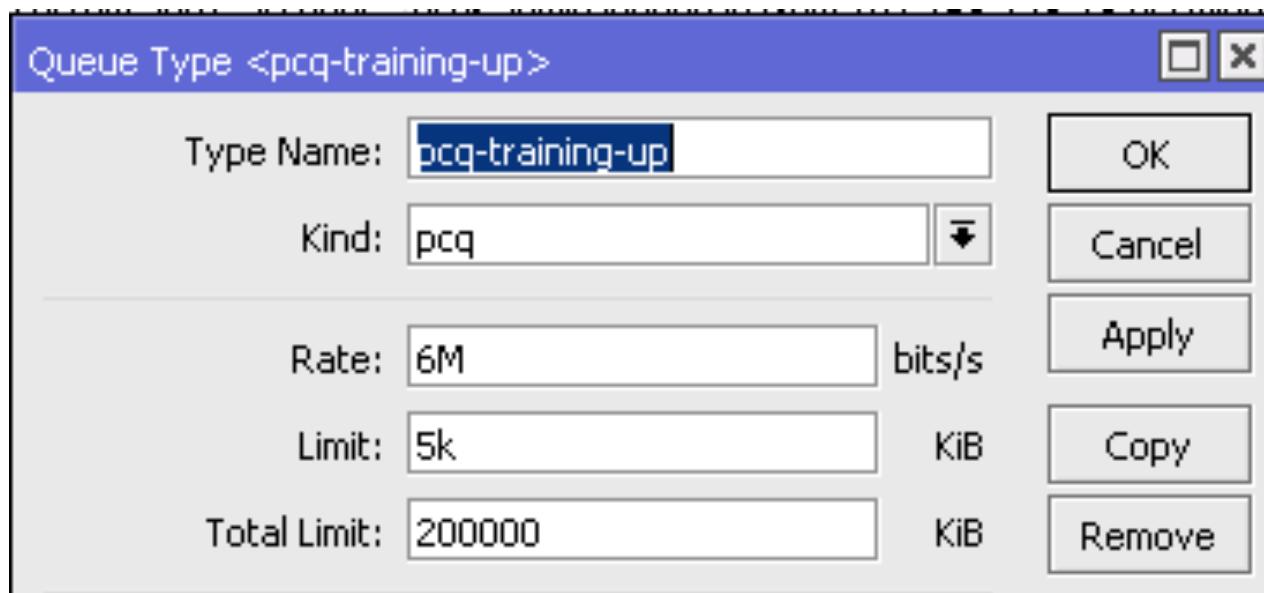
Logika SFQ



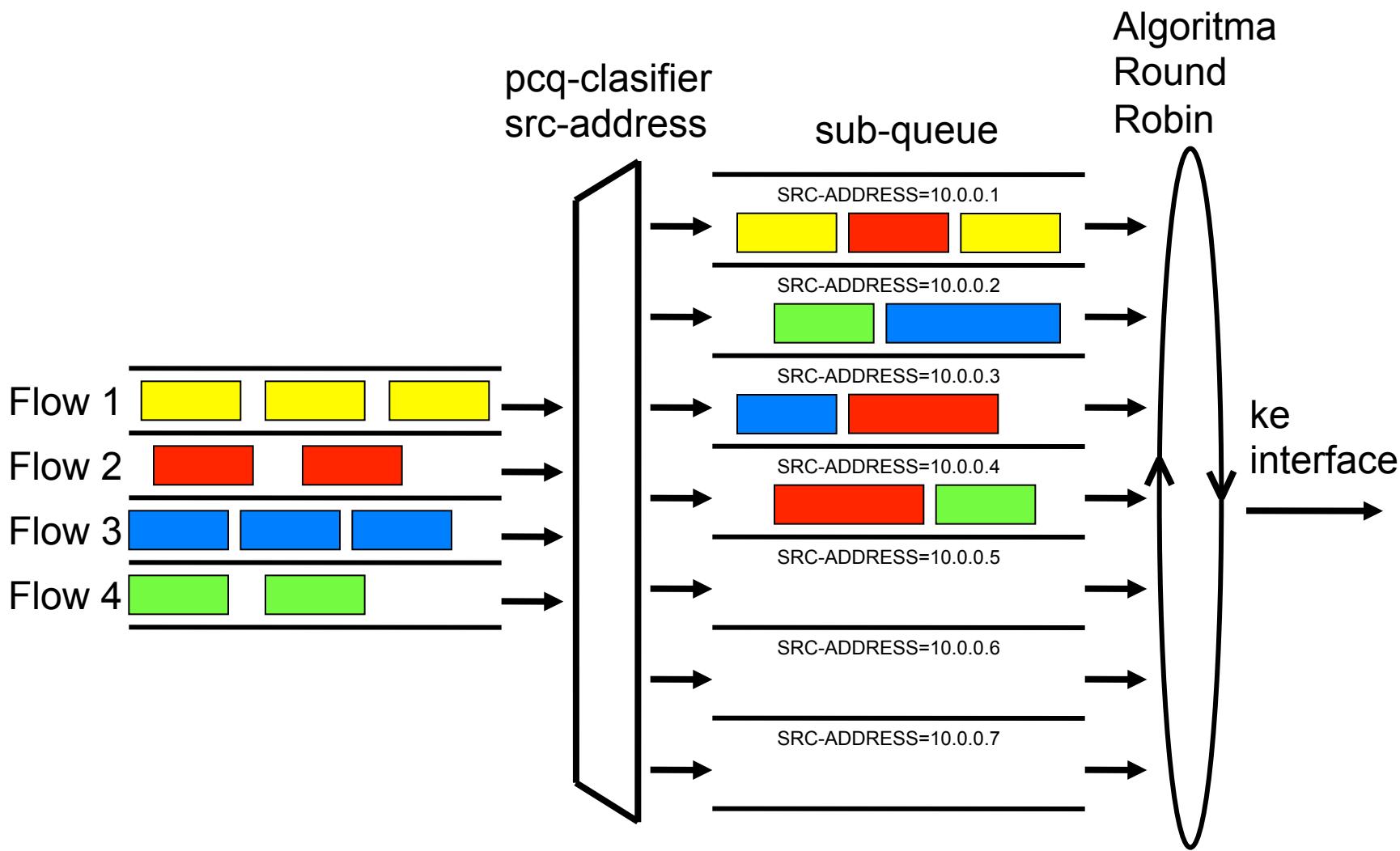
PCQ – Per Connection Queue

- PCQ dibuat sebagai penyempurnaan SFQ.
 - Sama-sama memecah Connection menjadi beberapa sub-queue
- PCQ tidak membatasi jumlah sub-queue
 - SFQ hanya bisa membuat 1024 sub-queue
- PCQ membutuhkan memori yang cukup besar
 - Mengingat PCQ tidak membatasi sub-queue yang akan dibuat
- Selain scheduler, PCQ juga bisa berfungsi shaper

- PCQ akan membuat sub-queue, berdasarkan parameter **pcq-classifier**, yaitu: *src-address*, *dst-address*, *src-port*, *dst-port*
- Dimungkinkan untuk membatasi maksimal data rate untuk setiap sub-queue (**pcq-rate**) dan jumlah paket data di setiap sub-queue (**pcq-limit**)
- Total ukuran antrian pada PCQ-sub-queue tidak boleh melebihi jumlah paket sesuai **pcq-total-limit**

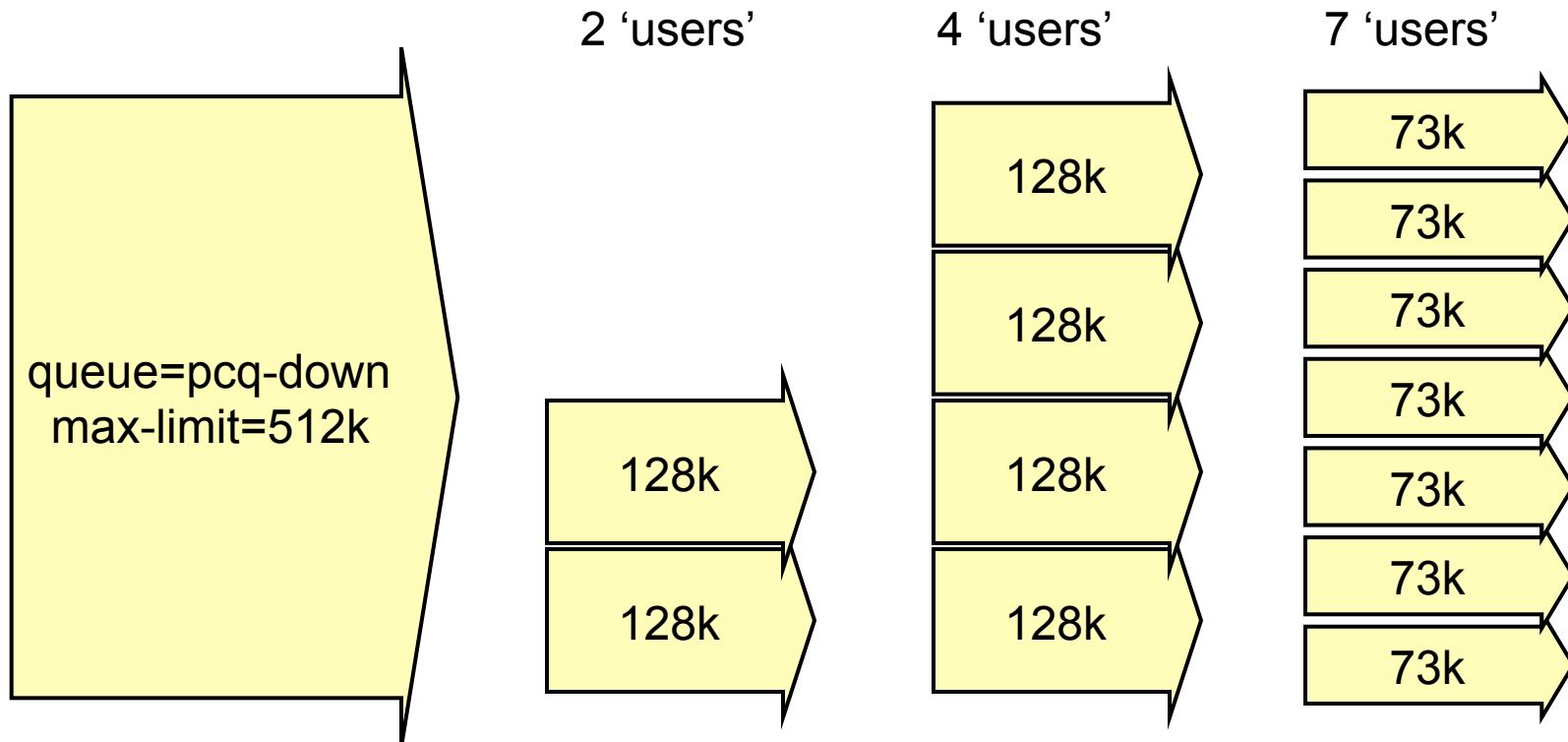


Logika PCQ



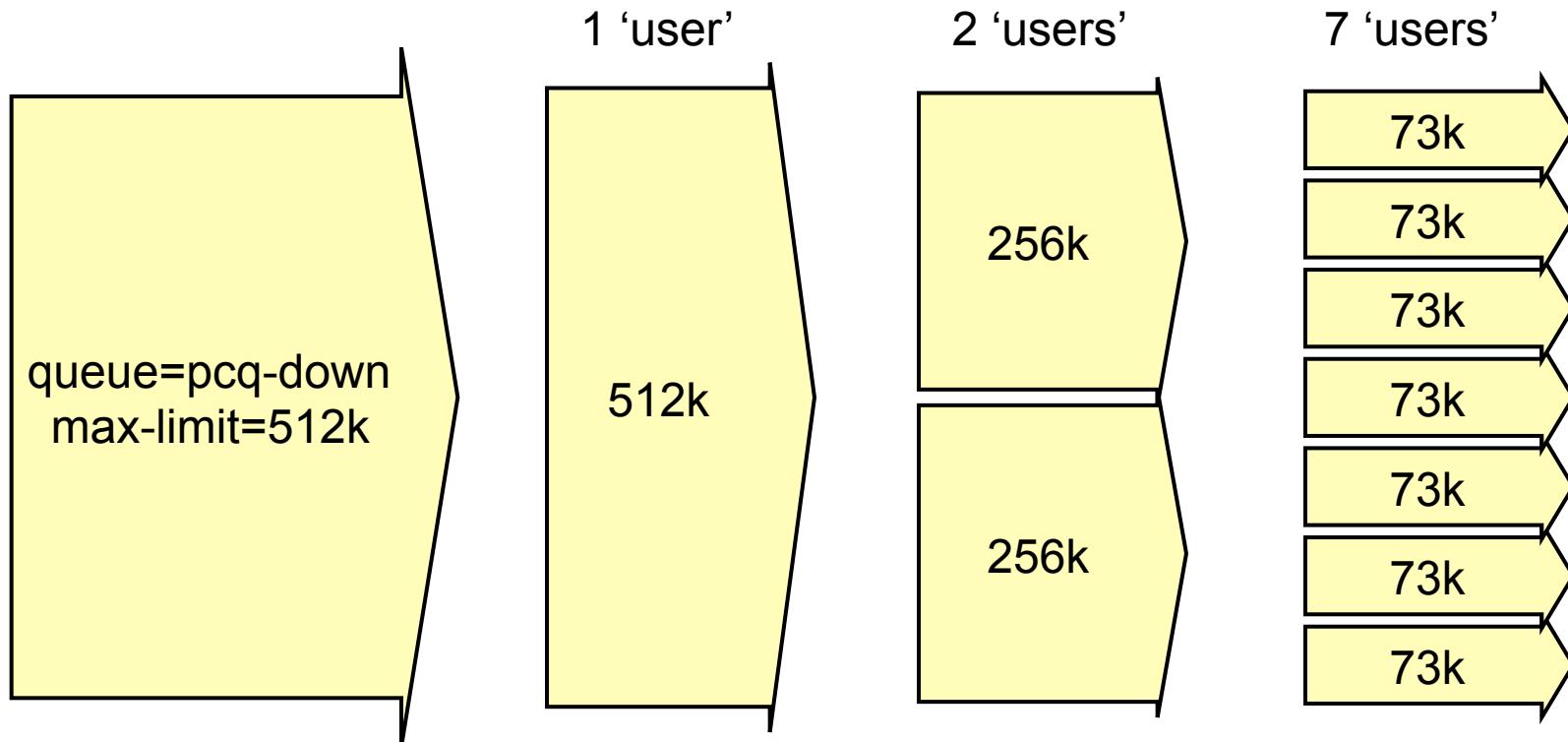
PCQ Action 1

Pcq-rate=128000



PCQ Action 2

Pcq-rate=0



Kasus PCQ

Untuk kondisi client yang sangat banyak dan sangat merepotkan jika harus membuat banyak rule maka bisa menggunakan metode PCQ :

- PCQ bisa **membatasi bandwith client secara merata** secara dynamic
- PCQ membutuhkan memori yang cukup besar



Total Bandwidth : 1 Mbps

Bandwidth share 254 Client

192.168.0.0/24

Membuat PCQ

Queue List

Simple Queue Simple Queue Interface Queue Queue Tree Queue Types

+ New Queue Type

Type Name	Kind
default	pfifo
default-small	
ethernet-default	
hotspot-default	
multi-queue-ethem	
only-hardware-que	
pcq-download-def	
pcq-upload-default	
synchronous-defa	
wireless-default	

New Queue Type

Type Name: pcq-download
Kind: pcq
Rate: 128k
Limit: 50
Total Limit: 2000
Burst Rate:
Burst Threshold:
Burst Time: 00:00:10
Classifier
 Src. Address Dst. Address
 Src. Port Dst. Port

New Queue Type

Type Name: pcq-upload
Kind: pcq
Rate: 128k
Limit: 50
Total Limit: 2000
Burst Rate:
Burst Threshold:
Burst Time: 00:00:10
Classifier
 Src. Address Dst. Address
 Src. Port Dst. Port

Memasang PCQ pada Simple Queue

Simple Queue <Bandwidth Total>

General Advanced Statistics Traffic Total Total Statistics

Name: Limiter Network Client
Target: 192.168.x.0/24
Dst.: [empty]

Target Upload Target Download

Max Limit: 1M bits/s

Burst

Burst Limit: unlimited

Burst Threshold: unlimited

Burst Time: 0

Time

Simple Queue <Bandwidth Total>

General Advanced Statistics Traffic Total Total Statistics

Packet Marks: [empty]

Target Upload Target Download

Limit At: unlimited bits/s

Priority: 8

Queue Type: pcq-upload pcq-download

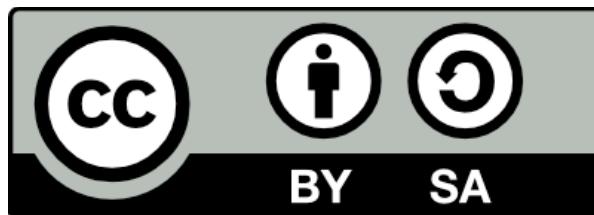
Parent: none

Conclusion

- Mikrotik mensuport berbagai macam type antrian / queue type yang bisa disesuaikan pada kondisi jaringan yang berbeda-beda.
- Kita bisa menggunakan PCQ untuk melakukan pembagian bandwidth sama rata tiap client yang jumlahnya banyak atau client yang dinamis.

Thank you !!

www.mikrotik.co.id
info@mikrotik.co.id



- This license lets others remix, tweak, and build upon your work even for commercial purposes, as long as they credit you and license their new creations under the identical terms. This license is often compared to “copyleft” free and open source software licenses. All new works based on yours will carry the same license, so any derivatives will also allow commercial use.