



# - Bandwidth Management -

## Queue Type

by: **Novan Chris**

Citraweb Nusa Infomedia, Indonesia

[www.mikrotik.co.id](http://www.mikrotik.co.id)

# Queue = Antrian

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



# Prinsip Rate Limit

Pengaturan rate dapat dibedakan menjadi 2:

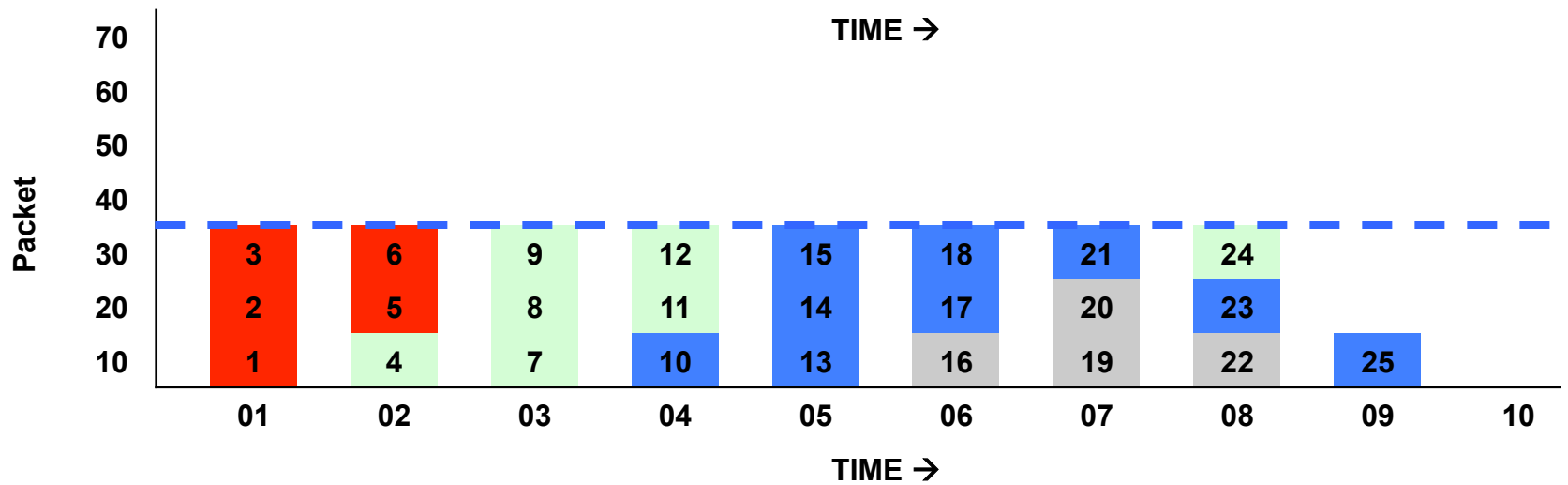
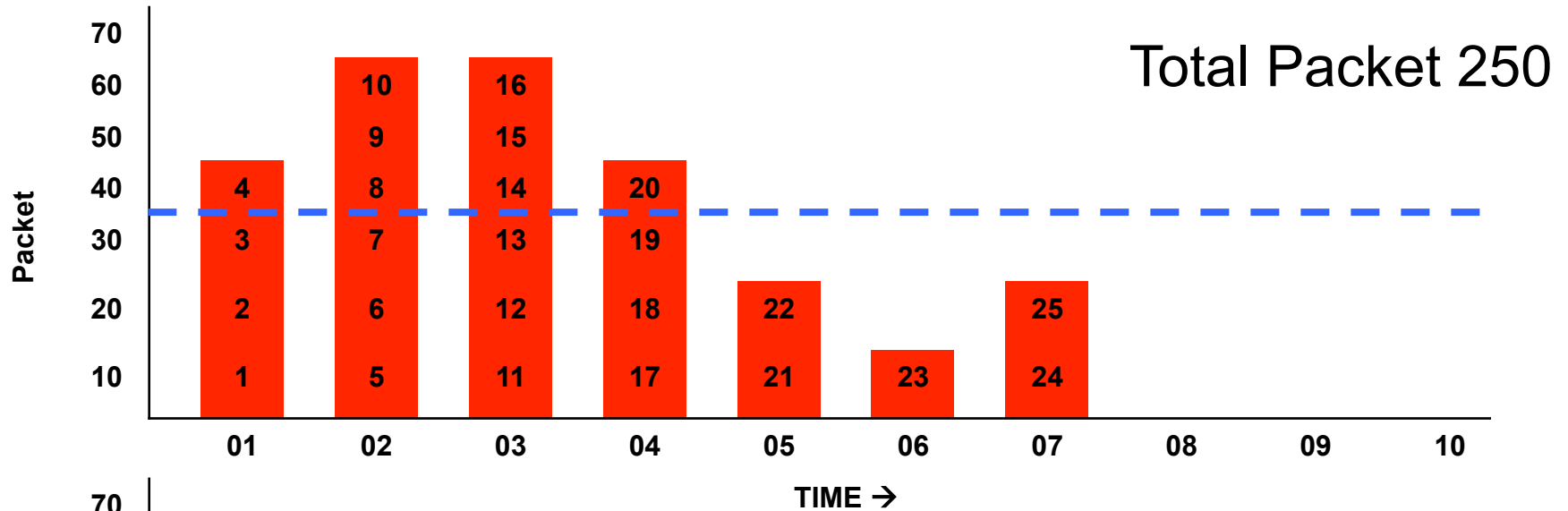
## – Scheduler Queues

- 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

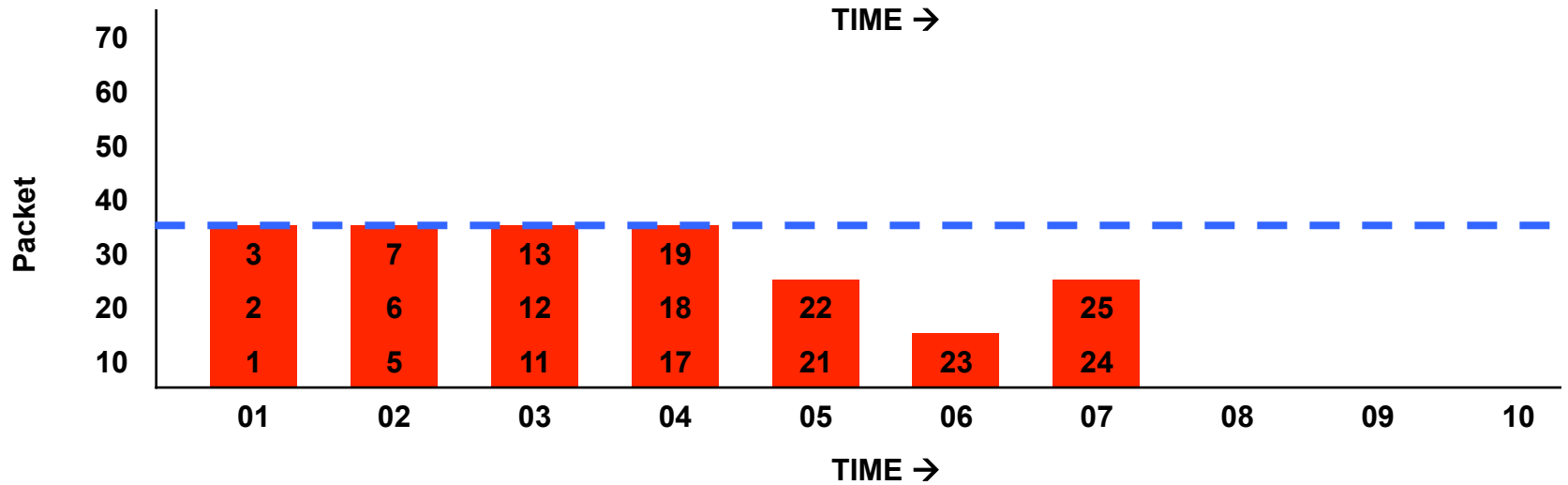
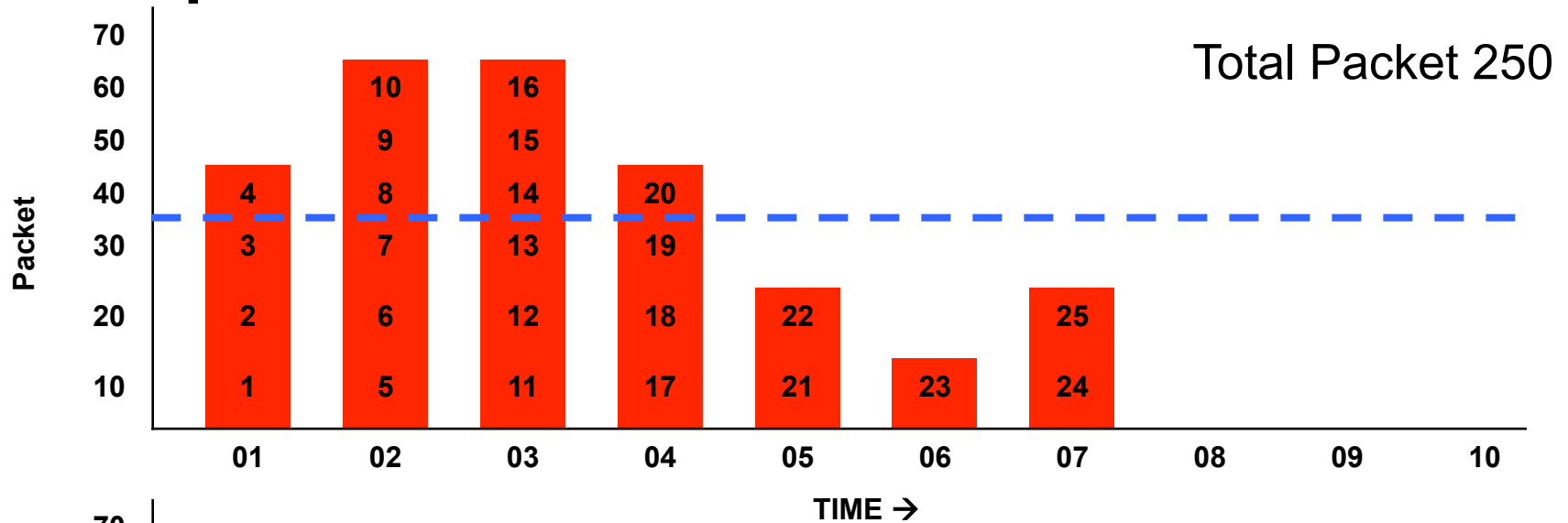
# Scheduler



- 70 packet (28%) delay 1  
 - 40 packet (16%) delay 3  
 - 90 packet (36%) delay 2  
 - 50 packet (20%) realtime

Queue-Size = Unlimited

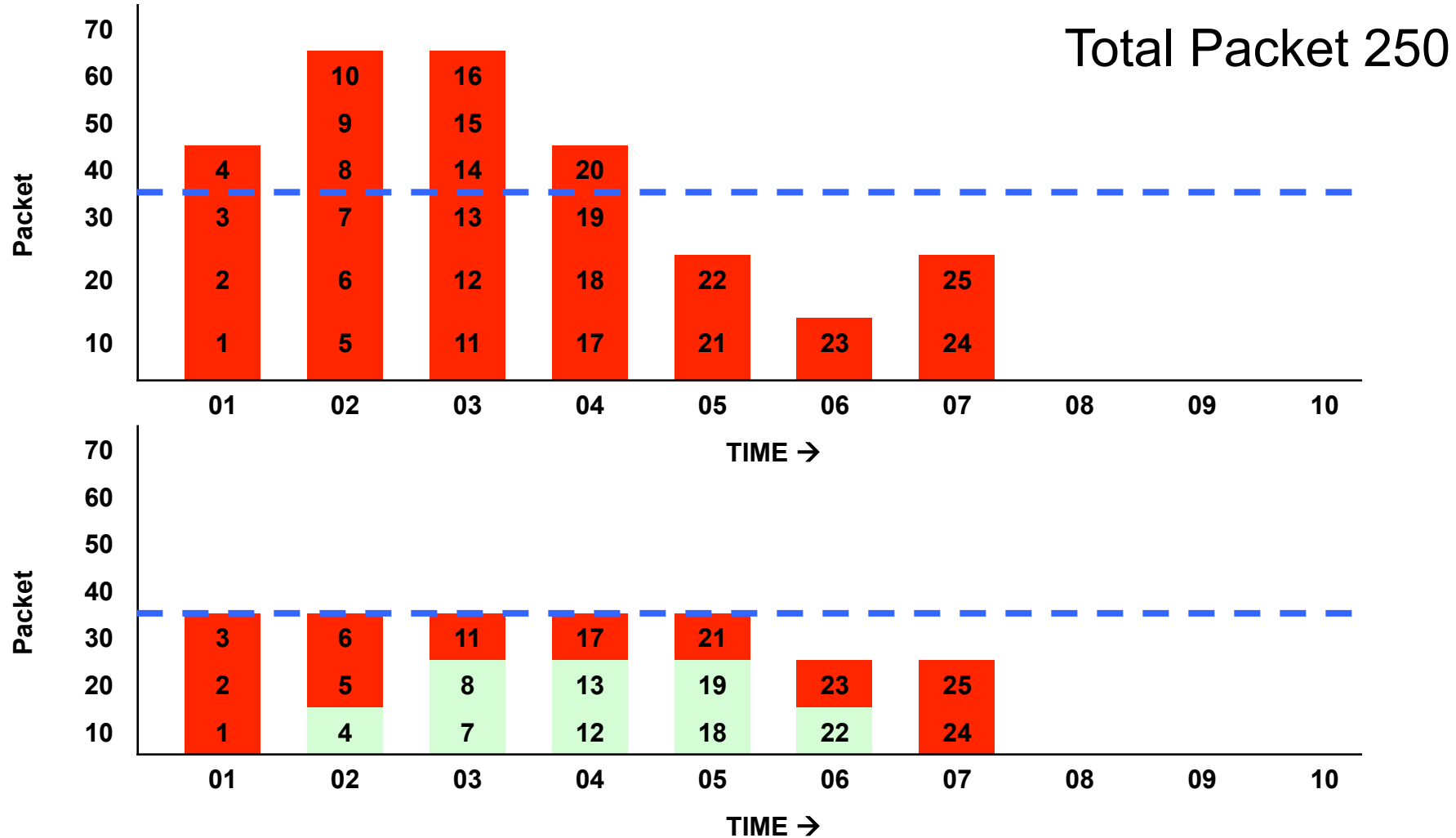
# Shaper



- 80 packet (32%) DROPPED !!! - 170 packet (62%) realtime

Queue-Size = 0

# Scheduler + Shaper



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

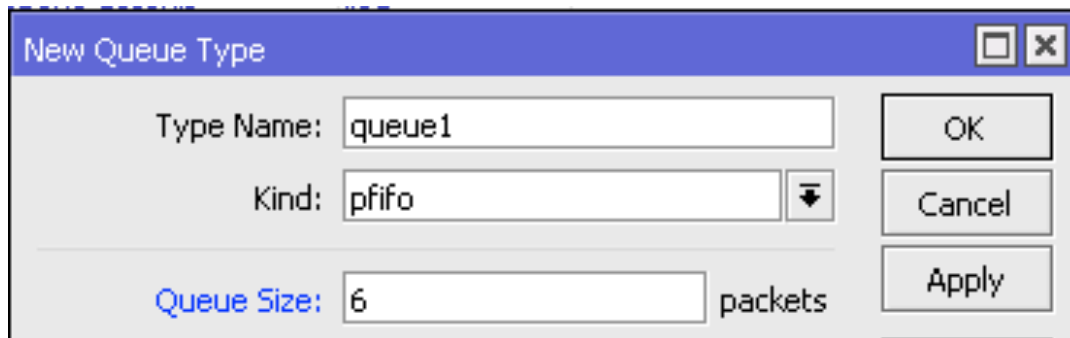
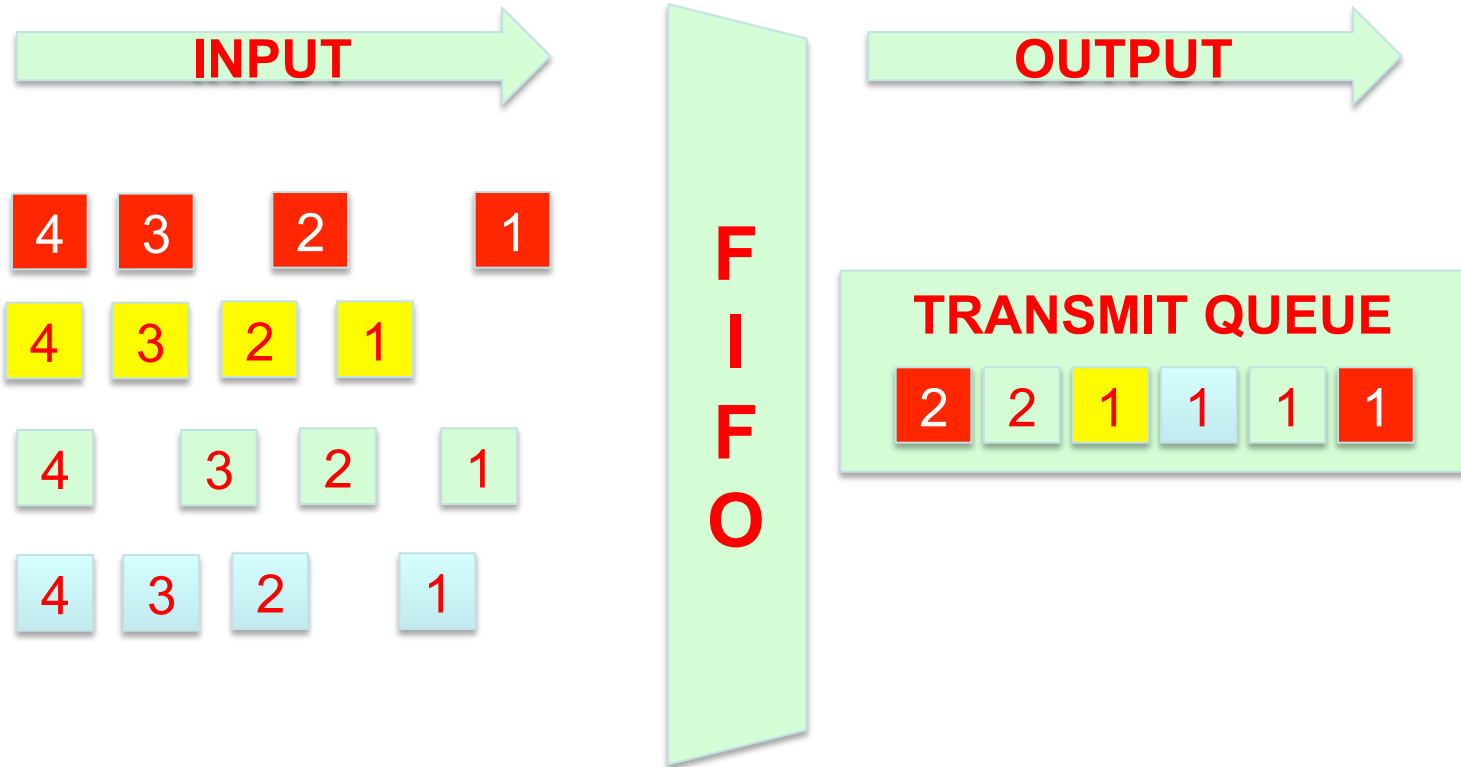
- 80 packet (32%) delay 1

Queue-Size = 20

# FIFO

- FIFO (First In First Out), merupakan algoritma paling ringan yang ada di RouterOS
- Setiap paket yang datang akan diantriakan 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





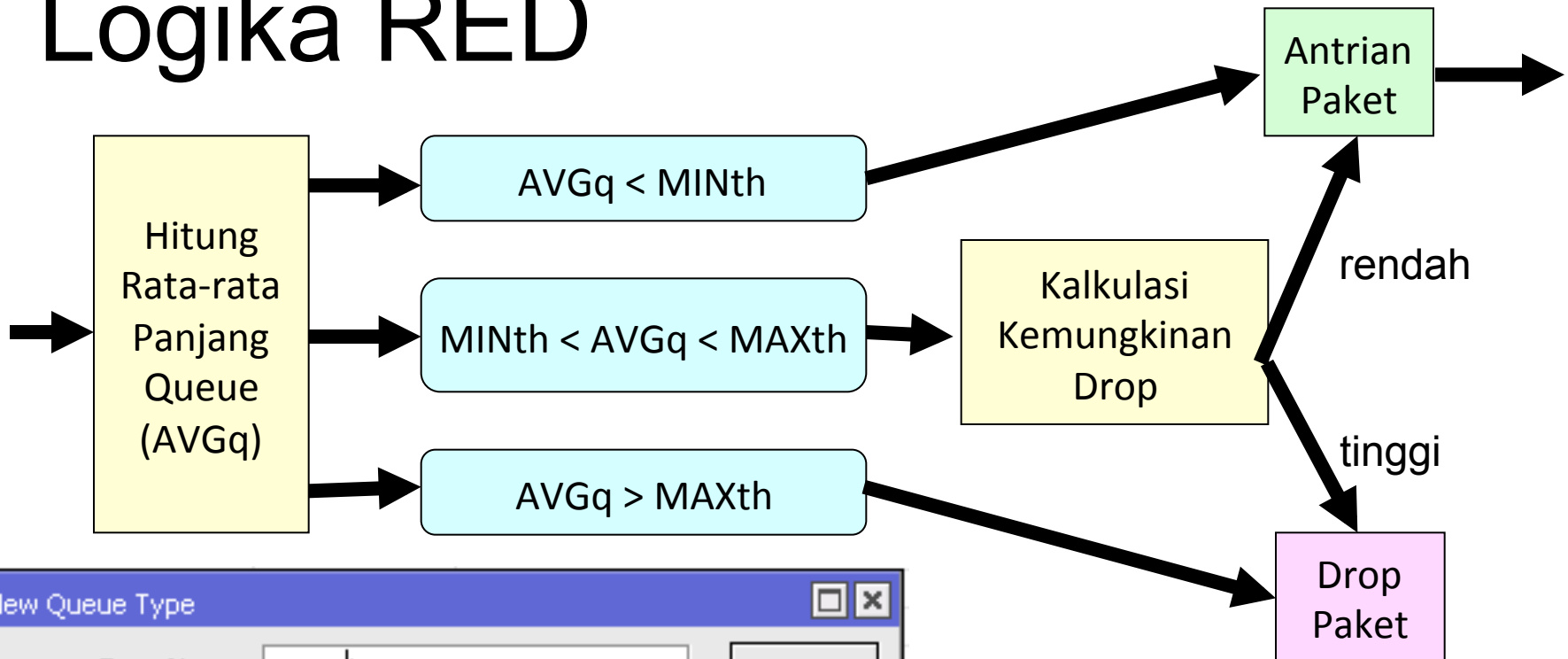
# Logika FIFO

- FIFO akan mengantriakan 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 pengantrian 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
$$P_d = P_{max} (AVG_q - MIN_{th}) / (MAX_{th} - MIN_{th})$$

# Logika RED



New Queue Type

Type Name:

Kind:

Queue Size:  packets

Min Threshold:  packets

Max Threshold:  packets

Burst:  packets

Avg. Packet Size:  bytes

OK

Cancel

Apply

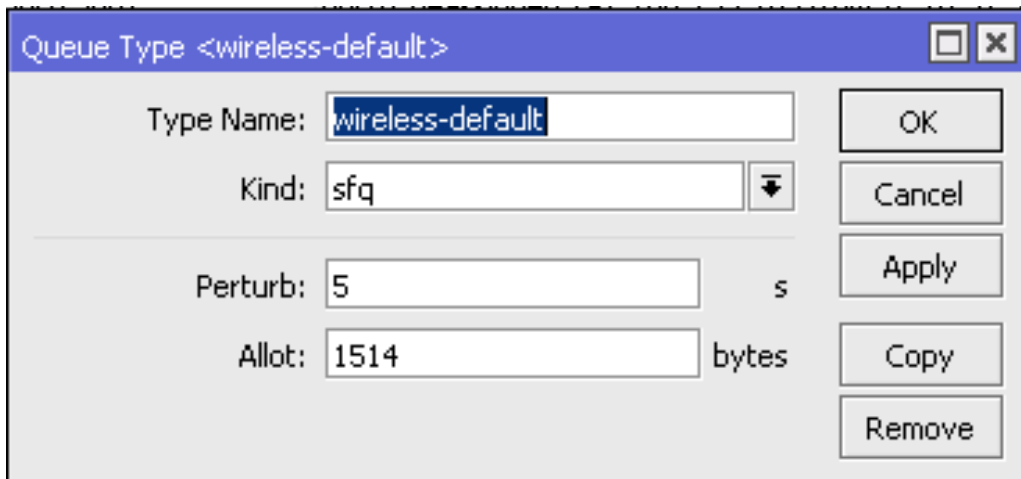
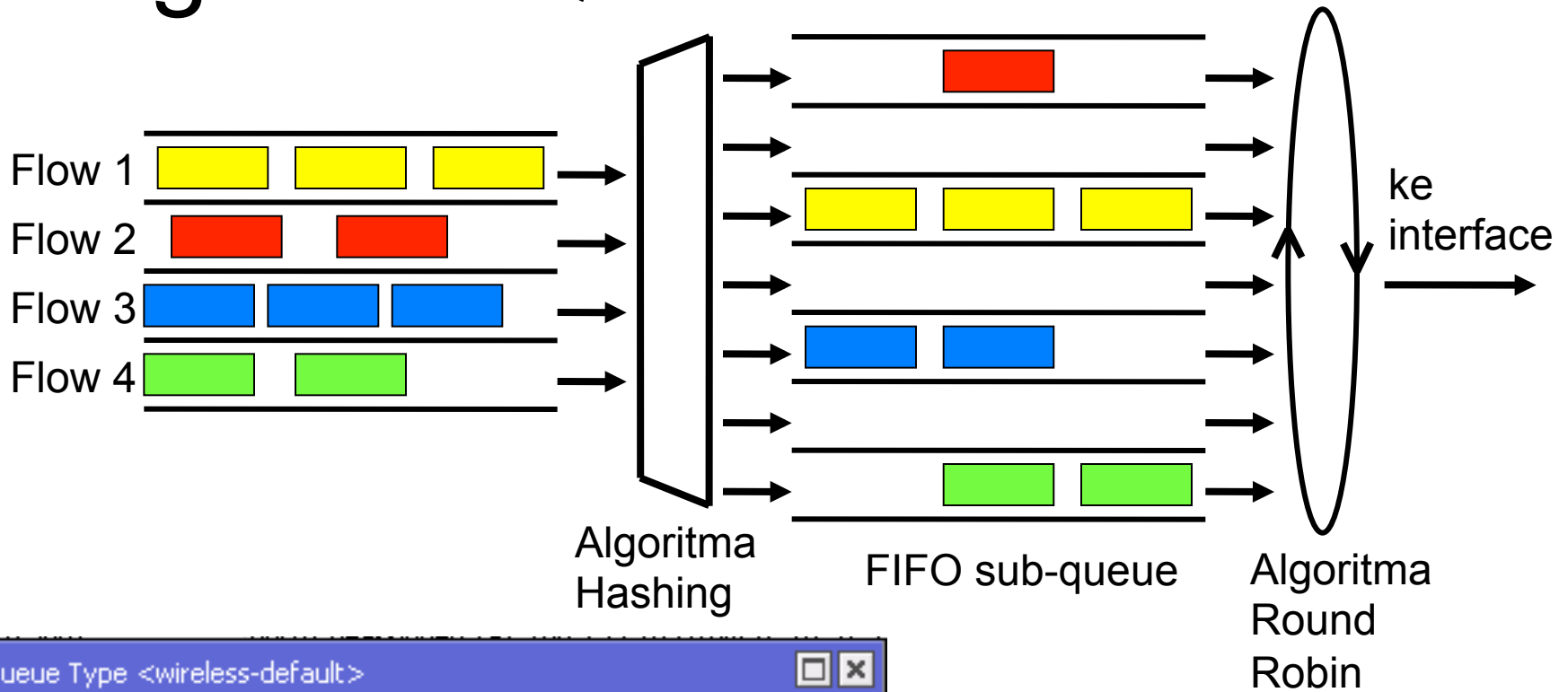
Copy

Remove

# 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

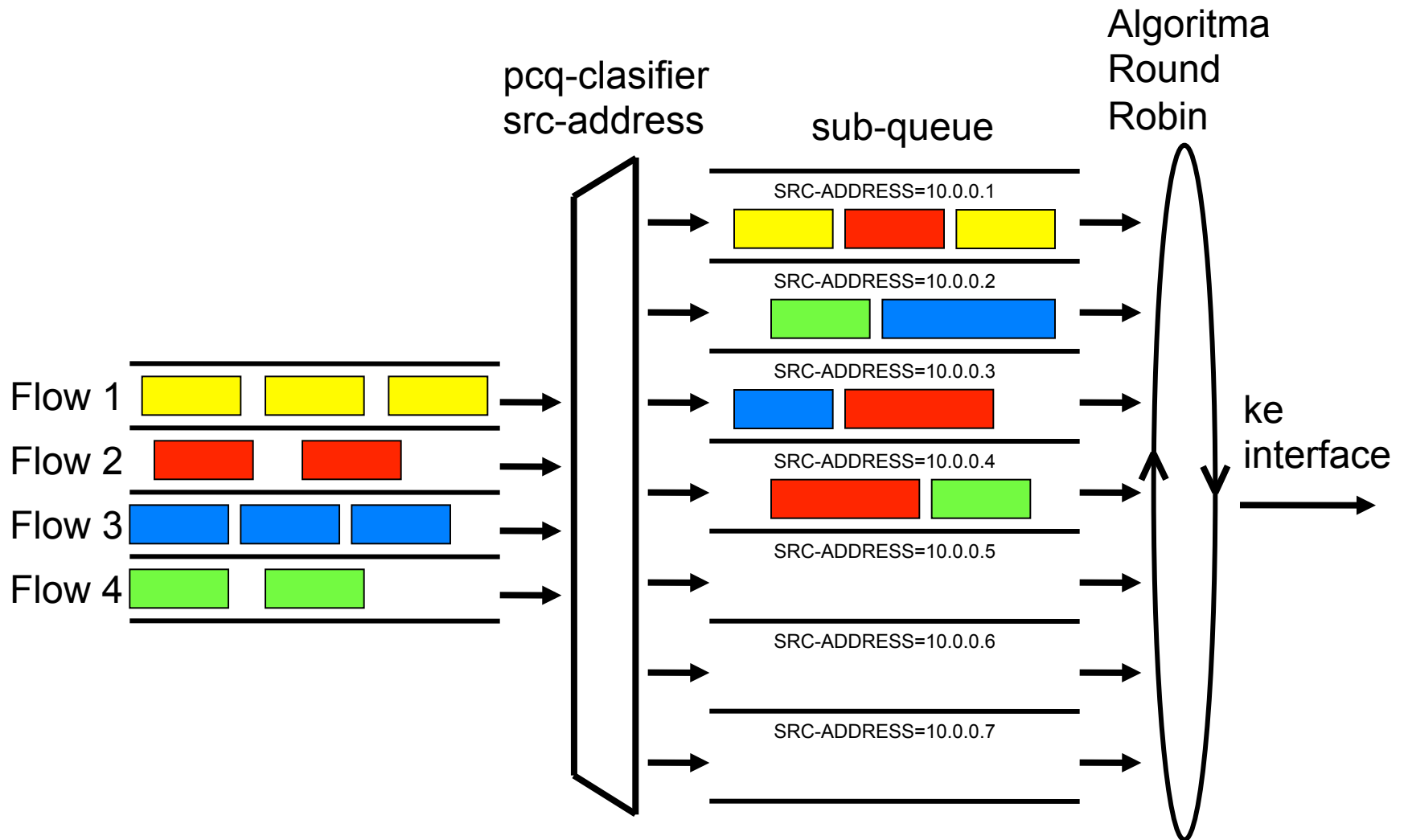
- PCQ akan membuat sub-queue, berdasarkan parameter **pcq-classifier**, yaitu: *src-address*, *dst-address*, *src-port*, *dst-port*
- Dimungkinkan untuk membatasi maksimal data rate untuk setiap sub-queue (**pcq-rate**) dan jumlah paket data di setiap sub-queue (**pcq-limit**)
- Total ukuran antrian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

The screenshot shows a dialog box titled "Queue Type <pcq-training-up>". It contains the following fields and controls:

Type Name:	<input type="text" value="pcq-training-up"/>	
Kind:	<input type="text" value="pcq"/>	⌵
Rate:	<input type="text" value="6M"/>	bits/s
Limit:	<input type="text" value="5k"/>	KiB
Total Limit:	<input type="text" value="200000"/>	KiB

On the right side of the dialog, there are five buttons: OK, Cancel, Apply, Copy, and Remove.

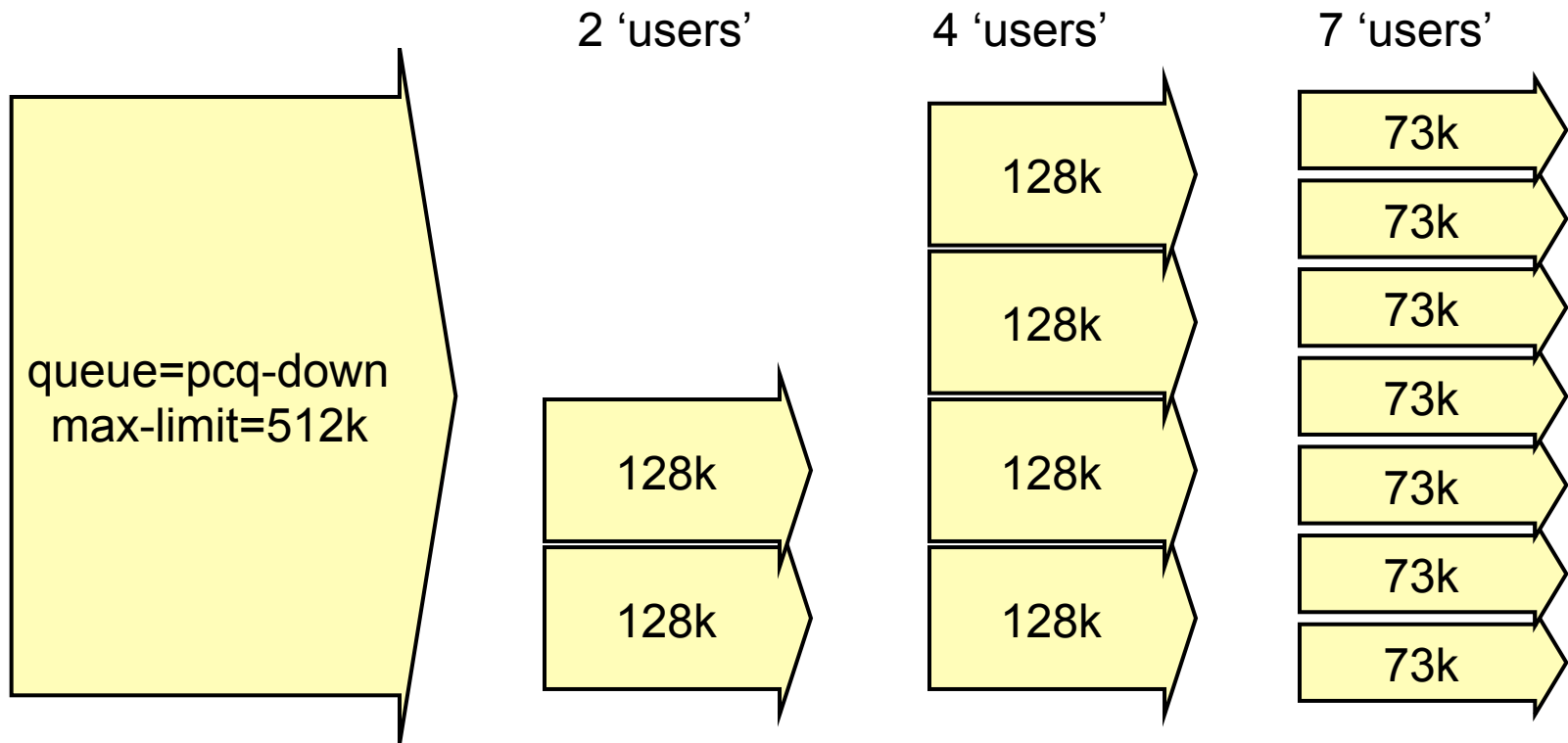
# Logika PCQ





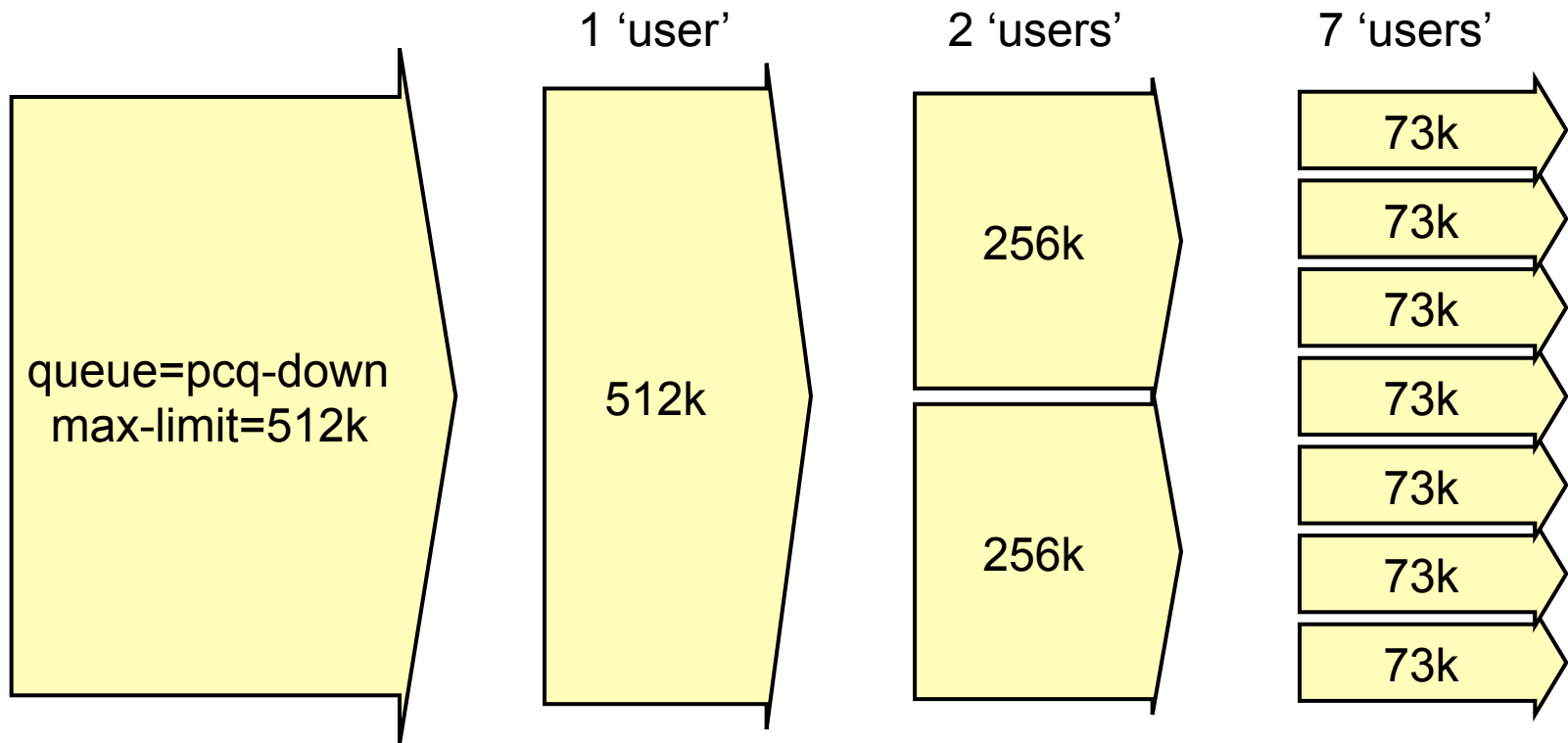
# PCQ Action 1

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 bandwidth client secara merata** secara dynamic
- PCQ membutuhkan memori yang cukup besar



**Total Bandwidth : 1 Mbps**

**192.168.0.0/24**

**Bandwidth share 254 Client**

# Membuat PCQ

Queue List

Simple Queue Interface Queue Queue Tree **Queue Types**

**+**

Type Name	Kind
* default	pfifo
* default-small	
* ethernet-default	
* hotspot-default	
* multi-queue-ethernet	
* only-hardware-queue	
* pcq-download-default	
* pcq-upload-default	
* synchronous-default	
* 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.:

Target Upload: Max Limit: 1M

Target Download: 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:

Target Upload: Limit At: unlimited

Target Download: unlimited bits/s

Priority: 8

Queue Type: pcq-upload pcq-download

Parent: none

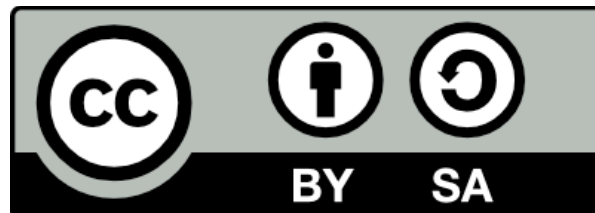
# Conclusion

- Mikrotik mensupport 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](http://www.mikrotik.co.id)

[info@mikrotik.co.id](mailto: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.