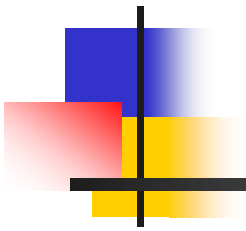


# VoIP part 3



Oleh:  
Mike Yuliana  
PENS-ITS



# Topik

---

- Format paket VoIP
- Pemrosesan paket suara dalam VoIP
- Parameter penentu kualitas VoIP

# Pemaketan VoIP

## Konversi Sinyal Analog ke Digital

 **Sinyal analog diterima**



 **Sinyal analog dikonversikan ke digital dengan menggunakan teknik PCM(Pulse Code Modulation)**

10110101 11010011 11001001 00100100 00111100 10010011 11100001 00100100 0011110010011 10110101 11010011 11001001 00100100 00111100 10010011 111000010



## PCM Processing

---

 **Echo** dihilangkan

 Voice Activity Detector (**VAD**) menghilangkan silence \*

10110101 11010011 11001001 00100100 00111100 10010011 11100001 00100100 00111100 10010011 10110101 11010011

 Sisa dari sampel PCM diteruskan ke CODECs

\*Beberapa CODECs mempunyai integral VAD. Disini, PCM VAD tidak digunakan.

# PCM to Frames

 Sinyal PCM diberikan ke **CODECs**

11010011 11001001 00100100 00111100 10010011 11100001 00100101 01101010 01010011 11001001 01001001 10000111 11001001 00111100 00000100 01001001 00111100




 dan frame suara diciptakan

 Beberapa CODECs juga melakukan kompresi terhadap sinyal PCM

 PCM **G.711** membangkitkan 64,000 bits per second

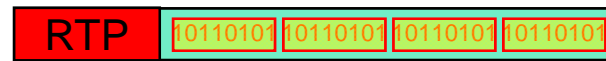
 **G.729a** compression membangkitkan 8,000 bits per second

 Masing-masing frame sepanjang 10 ms long (G.729a) dan terdiri dari 10 bytes dari "speech"

0110101

## Perubahan Frame ke Paket

- Packet Assembler Software di dalam DSP membawa frames dari CODEC dan menciptakan Paket
- Beberapa frames dikombinasikan ke dalam single packet



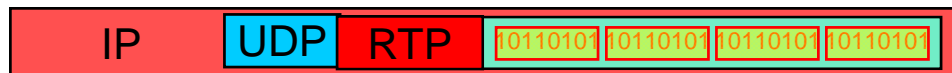
- 12 byte Real Time Protocol (**RTP**) Header ditambahkan
  - Menyediakan sequence number
  - Time stamp
- Paket diteruskan ke gateway's host processor

## Pengalamatan/Addressing

- Identifikasi Dialed digits yang dilakukan oleh tone detection yang dilakukan oleh DSP digunakan untuk menentukan **destination number**

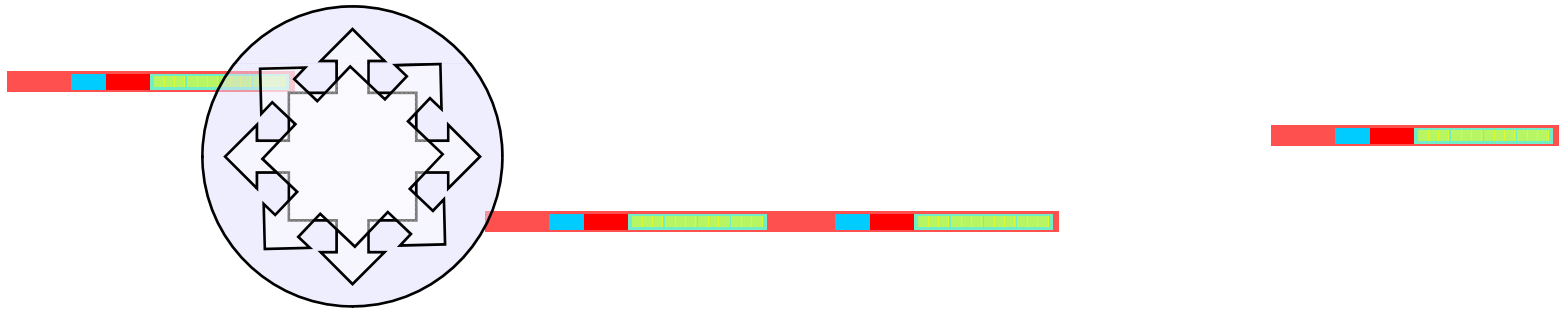
**301-999-1212 = 192.128.100.2**

- Nomor tersebut dipetakan ke dalam **IP Address**
- 20 byte **IP header** yang ditambahkan ke paket terdiri dari:
  - IP address dari gateway (source address)
  - IP address dari destination gateway
- 8 byte **UDP** header yang terdiri dari source dan destination sockets juga ditambahkan



## Pada Internet

 **Routers** dan **Switches** pada Internet mengevaluasi alamat pada IP address untuk mengidentifikasi rute tujuan



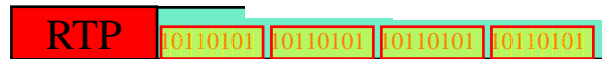




## Playout

---

- IP dan UDP header di-remove dari paket pada Microprocessor

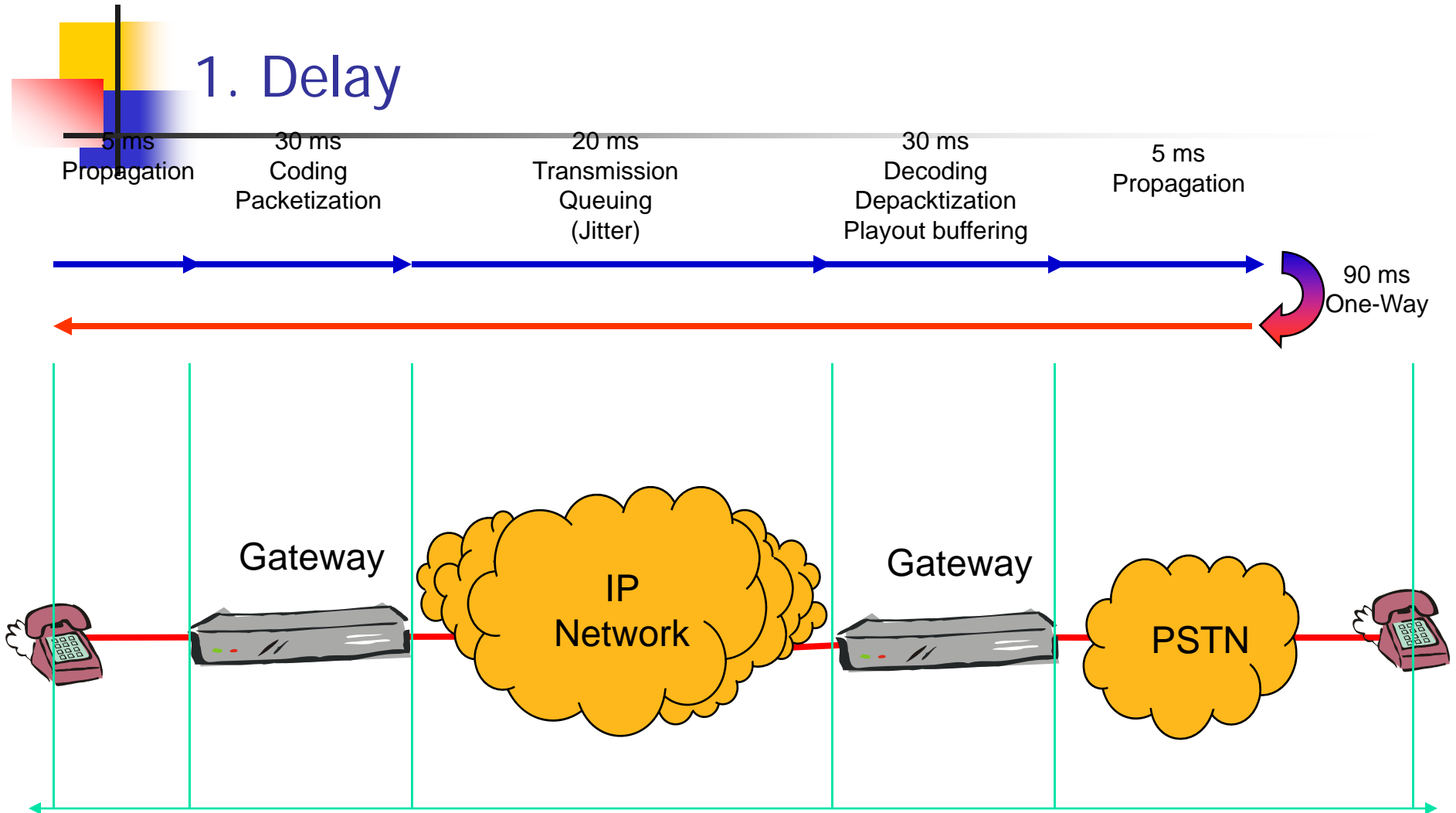


📄 Paket akan diteruskan ke DSP , sedangkan RTP Header juga akan di-remove

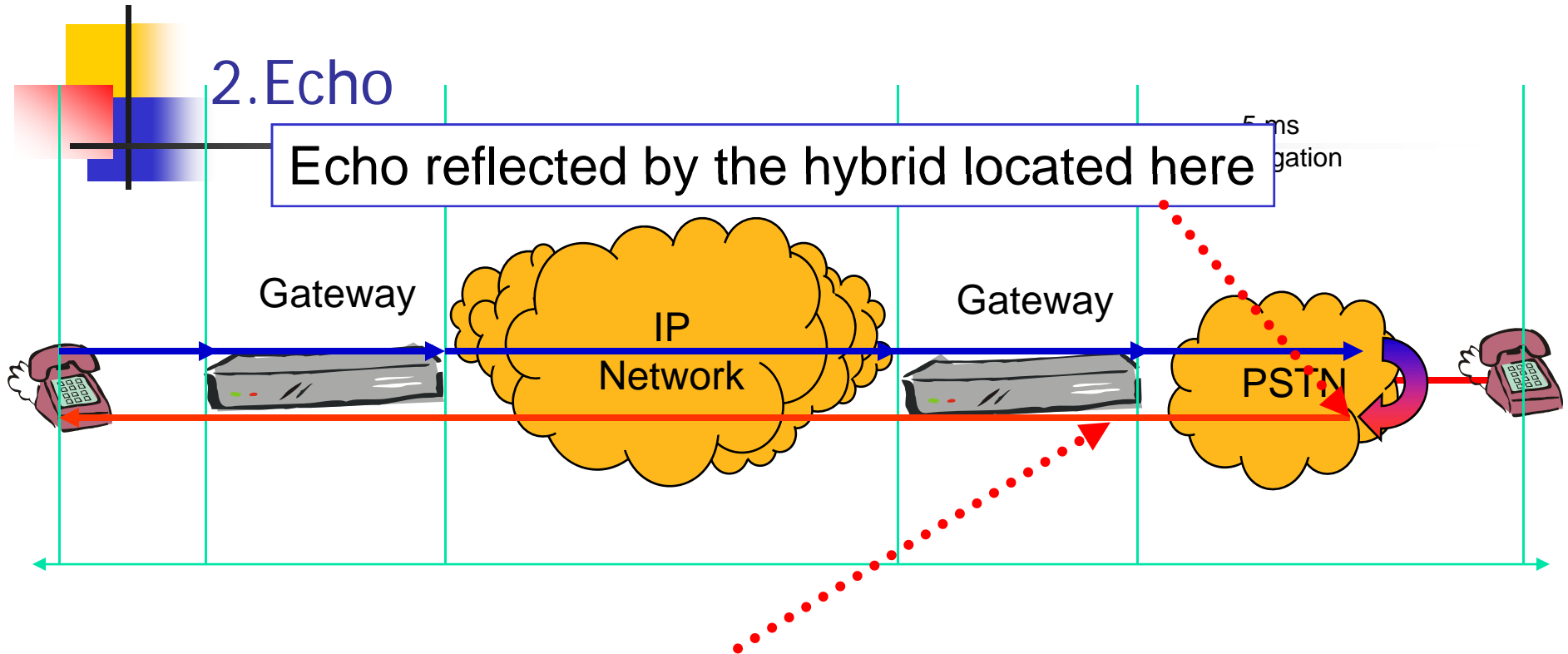
📄 Akhirnya, packet yang disassembled meninggalkan voice frames

# Parameter-Parameter Penentu Kualitas VoIP

## 1. Delay



## 2. Echo



Disebabkan perbedaan impedansi dari jaringan yang menggunakan *four-wire* dengan *two-wire*.

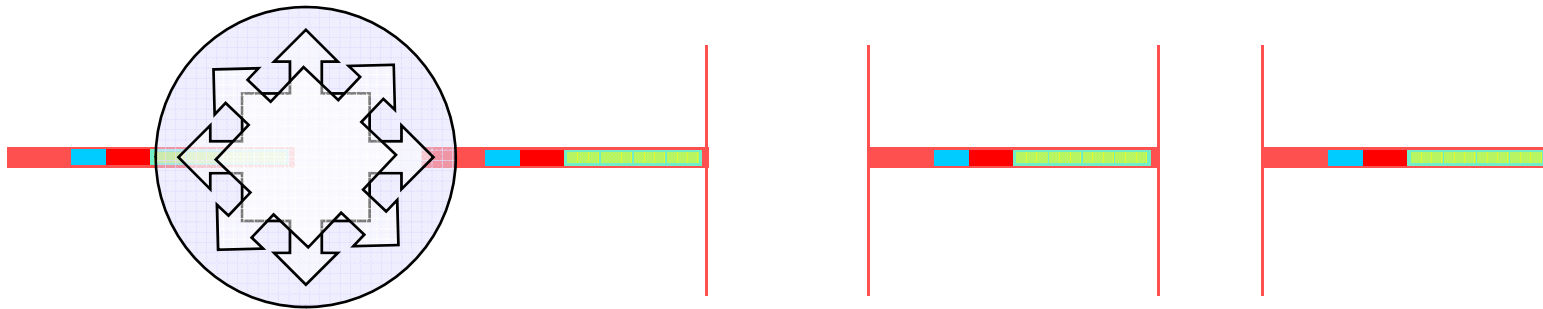
Efek *echo* adalah suatu efek yang dialami mendengar suara sendiri ketika sedang melakukan percakapan. Jika lebih dari 25 ms dapat menyebabkan terhentinya pembicaraan.

### 3. Jitter

Paket suara dibangkitkan secara konstan selama pembicaraan.  
Tidak ada gap antar paket



Peralatan pada jaringan menyebabkan unpredictable amount of delay yang terjadi antar packets



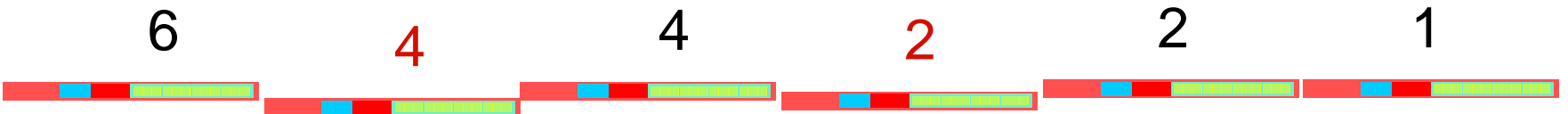
Gap tersebut dinamakan **jitter**, harus dihilangkan oleh gateway penerima Untuk mendapatkan sinyal suara yang seakurat mungkin

## 4. Lost Packets

- DSP mendeteksi lost packets



☰ dan memainkan paket terakhir yang sukses diterima untuk mengisi gap tersebut



## 5. Out of Order Packets

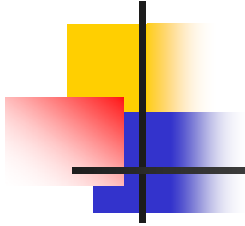
☰ Karena kondisi jaringan, paket bisa datang out of order



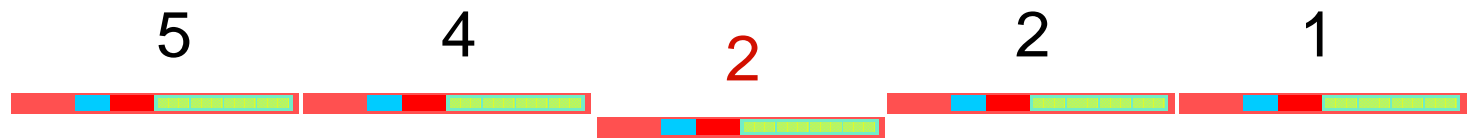
- Out of order packets tidak dimainkan begitu datang.....

bunyi “Hello”.....

menjadi “o Hell”



- Ketika out of order condition dideteksi missing packet digantikan oleh paket terakhir yang diterima dengan sukses



 ketika paket yang terlambat akhirnya datang, maka Paket tersebut akan discarded

