

# **Jaringan Komputer**

---

**TEKNIK KOMUNIKASI DATA  
DIGITAL**

# Masalah Data Digital

---

⌘ Masalah Timing (pewaktu) memerlukan suatu mekanisme untuk mensinkronkan transmitter dan receiver

⌘ Dua solusi

☑ Asinkron

☑ Sinkron

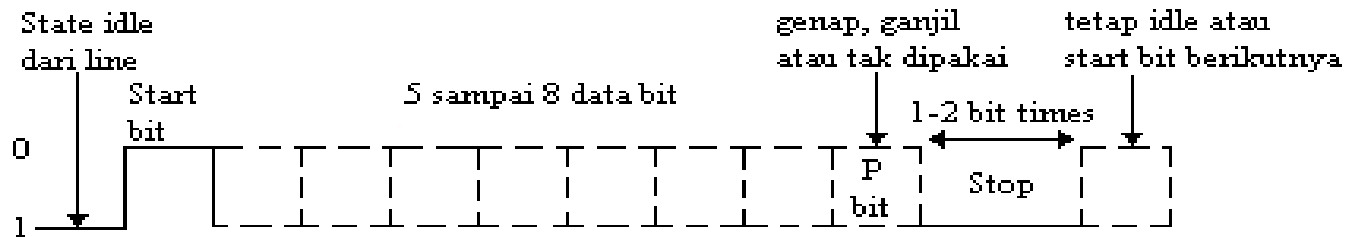
# Transmisi Asinkron

---

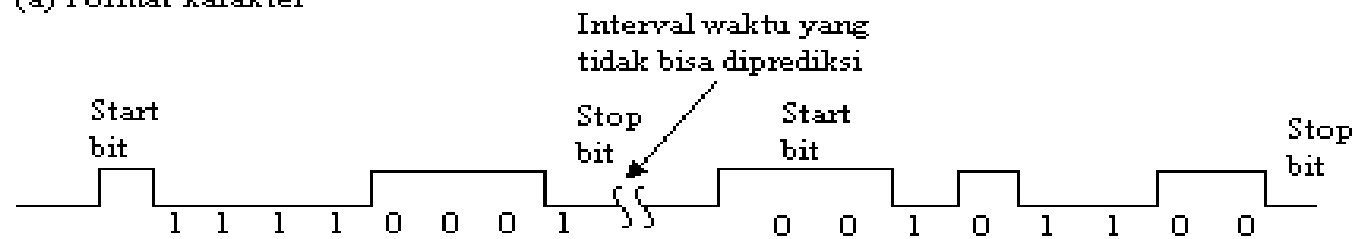
- ⌘ Data ditransmisikan dengan character pada satu waktu
  - ⊞ 5 sampai 8 bit
- ⌘ Timing hanya perlu mengatur setiap character
- ⌘ "Resync" terhadap setiap character

# Transmisi Asinkron

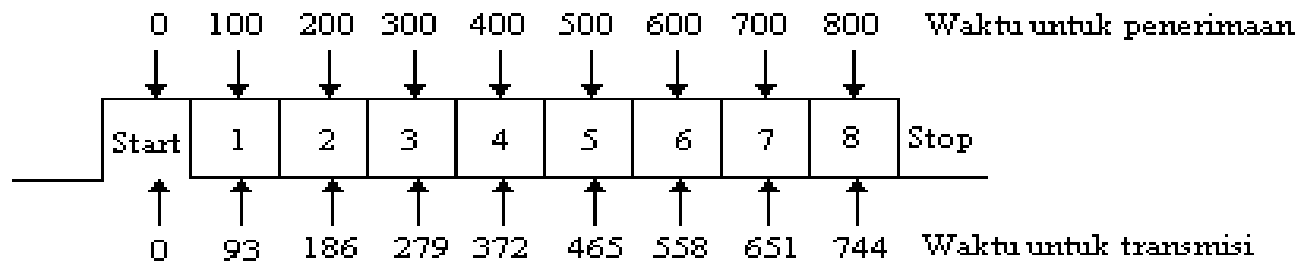
## ⌘ Diagram :



(a) Format karakter



(b) 8 bit aliran karakter asynchronous



(c) Efek dari timing error

# Transmisi Asinkron

---

## ⌘ CARA KERJA :

- ☒ Dalam kondisi "steady stream", interval antar character adalah uniform (panjang elemen stop)
- ☒ Dalam kondisi "idle", receiver melihat transisi 1 ke 0
- ☒ Kemudian mencuplik tujuh interval berikutnya (panjang char)
- ☒ Kemudian melihat 1 ke 0 berikutnya untuk char berikutnya
- ☒ Mudah
- ☒ Murah
- ☒ Overhead 2 atau 3 bit per char (~ 20%)
- ☒ Bagus untuk data dengan gap yang lebar

# Transmisi Sinkron

---

- ⌘ Blok data ditransmisikan tanpa bit start atau stop
- ⌘ Clock harus disinkronkan
- ⌘ Bisa menggunakan jalur clock yang terpisah
  - ☑ Bagus pada jarak dekat
  - ☑ Subject to impairments
- ⌘ Sinyal clock dapat digabung kedalam data
  - ☑ Manchester encoding
  - ☑ Frekuensi Carrier (analog)

# Transmisi Sinkron

---

⌘ **Frame** adalah data plus kontrol informasi. Format yang tepat dari frame tergantung dari metode transmisinya, yaitu :

- ☑ **Transmisi character-oriented**
- ☑ **Transmisi bit-oriented**

# Transmisi Sinkron

---

## ☒ Transmisi character-oriented

- ☒ Blok data diperlakukan sebagai rangkaian karakter-karakter (biasanya 8 bit karakter).
- ☒ Semua kontrol informasi dalam bentuk karakter.
- ☒ Frame dimulai dengan 1 atau lebih 'karakter sinkronisasi' yang disebut SYN, yaitu pola bit khusus yang memberi sinyal ke receiver bahwa ini adalah awal dari suatu blok.
- ☒ Sedangkan untuk postamblynya juga dipakai karakter khusus yang lain.
- ☒ Jadi receiver diberitahu bahwa suatu blok data sedang masuk, oleh karakter SYN, dan menerima data tersebut sampai terlihat karakter postamble. Kemudian menunggu pola SYN yang berikutnya.
- ☒ Alternatif lain yaitu dengan panjang frame sebagai bagian dari kontrol informasi; receiver menunggu karakter SYN, menentukan panjang frame, membaca tanda sejumlah karakter dan kemudian menunggu karakter SYN berikutnya untuk memulai frame berikutnya



# Transmisi Sinkron

---

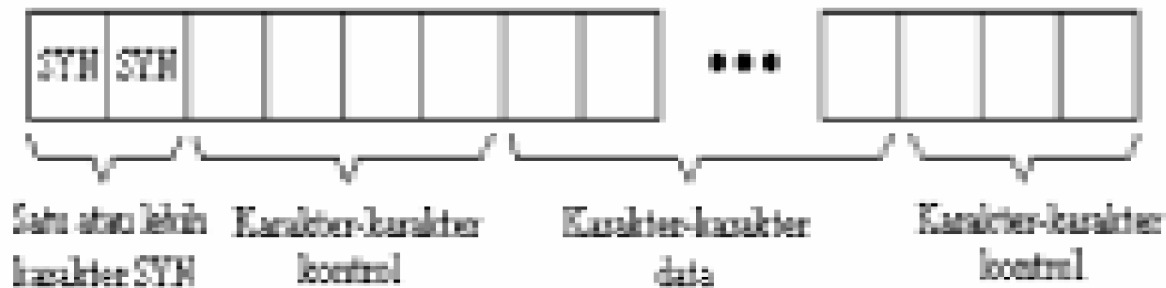
## ☒ Transmisi bit-oriented

- ☒ Blok data diperlakukan sebagai serangkaian bit-bit.
- ☒ Kontrol informasi dalam bentuk 8 bit karakter.
- ☒ Pada transmisi ini, preamble bit yang panjangnya 8 bit dan dinyatakan sebagai suatu flag sedangkan postamble-nya memakai flag yang sama pula.
- ☒ Receiver mencari pola flag terhadap sinyal start dari frame. Yang diikuti oleh sejumlah kontrol field. Kemudian sejumlah data field, kontrol field dan akhirnya flag-nya diulangi.

# Transmisi Sinkron

---

## Format



(a) Frame Character-oriented



(b) Frame Bit-oriented

---

# Teknik Deteksi dan Koreksi Kesalahan

---

## ⌘ Tiga Kelas Probabilitas Hasil

- ☒ Klas 1 (P1) : frame tiba tanpa bit-bit error.
- ☒ Klas 2 (P2) : frame tiba dengan satu atau lebih bit-bit error yang tidak terdeteksi.
- ☒ Klas 3 (P3) : frame tiba dengan satu atau lebih bit-bit error yang terdeteksi dan tidak ada bit-bit error yang tidak terdeteksi.

## ⌘ Persamaan dari probabilitas diatas dapat dinyatakan sebagai :

$$P1 = (1 - PB)^{nf}$$

$$P2 = 1 - P1$$

dimana :

nf = jumlah bit per frame

PB = probabilitas yang diberikan oleh bit apapun adalah error (konstan, tergantung posisi bit).

# Teknik Deteksi dan Koreksi Kesalahan

---

## ⌘ Teknik Deteksi Error

### ☒ 1. Parity Check

- ☒ Even parity : jumlah dari binary '1' yang genap → dipakai untuk transmisi asynchronous.
- ☒ Odd parity : jumlah dari binary '1' yang ganjil → dipakai untuk transmisi synchronous.

# Teknik Deteksi dan Koreksi Kesalahan

---

## ⌘ Teknik Deteksi Error

### ☑ 2. Cyclic Redudancy Check

- ☑ Diberikan suatu  $k$ -bit frame atau message, transmitter membentuk serangkaian  $n$ -bit, yang dikenal sebagai frame check sequence (FCS). Jadi frame yang dihasilkan terdiri dari  $k+n$  bits. Receiver kemudian membagi frame yang datang dengan beberapa angka dan jika tidak remainder (sisa) dianggap tidak ada error.

# Teknik Deteksi dan Koreksi Kesalahan

---

## ⌘ Teknik Deteksi Error

### ☒ 2. Cyclic Redudancy Check

☒ Diketahui : message M = 1010001101 (10 bit)

pattern P = 110101 (6 bit)

FCS R = dikalkulasi (5 bit)

☒ Message M dikalikan dengan 25 , maka : 101000110100000

# Teknik Deteksi dan Koreksi Kesalahan

## ⌘ Teknik Deteksi Error

### ⊠ 2. Cyclic Redundancy Check

⊠ Kemudian dibagi dengan P :

$$\begin{array}{r} \text{P} \rightarrow \mathbf{110101} \overline{) 101000110100000} \leftarrow 2M \\ \underline{\mathbf{110101}} \oplus \\ 111011 \\ \underline{\mathbf{110101}} \oplus \\ 111010 \\ \underline{\mathbf{110101}} \oplus \\ 111110 \\ \underline{\mathbf{110101}} \oplus \\ 101100 \\ \underline{\mathbf{110101}} \oplus \\ 110010 \\ \underline{\mathbf{110101}} \oplus \\ 1110 \leftarrow R \end{array}$$

Keterangan  $\oplus$  adalah gerbang XOR