

# Chapter 1

## Digital Transmission

**Latihan 1.1** Contoh soal 1

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 1.2** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 1.3** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 1.4** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 1.5**

Gambarlah grafik skema Manchester menggunakan masing-masing aliran data berikut, dengan asumsi bahwa level sinyal terakhir adalah positif. Dari grafik, tebak bandwidth untuk skema ini menggunakan jumlah rata-rata perubahan level sinyal.

- a) 00000000
- b) 11111111
- c) 01010101
- d) 00110011

Bandingkan tebakan Anda dengan entri yang sesuai pada Tabel 1.1.

**Solusi**

*Gambar grafik skema Manchester dapat dilihat pada Gambar 1.1.*

*Bandwidth sebanding dengan  $(12,5 / 8) N$  yang berada dalam kisaran pada Tabel 1.1*

*$(B = N$  hingga  $B = 2N)$  untuk skema Manchester.*

Tabel 1.1: Ringkasan skema pengkodean baris

Kategori	Skema	Bandwidth (rata-rata)	Karakteristik
Unipolar	NRZ	$B=N/2$	Mahal, tidak ada sinkronisasi otomatis jika panjang Os atau Is, DC
Unipolar	NRZ-L	$B=N/2$	Tidak ada sinkronisasi sendiri jika Os panjang atau 1s, DC
	NRZ-I	$B=N/2$	Tidak ada sinkronisasi otomatis selama S, DC
	Biphase	$B=N$	Sinkronisasi diri, tidak ada DC, bandwidth tinggi
Bipolar	AMI	$B=N/2$	Tidak ada sinkronisasi otomatis untuk OS lama, DC
Multilevel	2BIQ	$B=N/4$	Tidak ada sinkronisasi sendiri untuk bit ganda yang sama panjang
	8B6T	$B=3N/4$	Sinkronisasi diri, tidak ada DC
	4D-PAM5	$B=N/8$	Sinkronisasi diri, tidak ada DC
Multiline	MLT-3	$B=N/3$	Tidak ada sinkronisasi otomatis untuk Os yang lama

**Latihan 1.6**

Gambarlah grafik skema diferensial Manchester menggunakan masing-masing aliran data berikut, dengan asumsi bahwa level sinyal terakhir adalah positif. Dari grafik, tebak bandwidth untuk skema ini menggunakan jumlah rata-rata perubahan level sinyal.

- a) 00000000
- b) 11111111
- c) 01010101
- d) 00110011

Bandingkan tebakan Anda dengan entri yang sesuai pada Tabel 1.1.

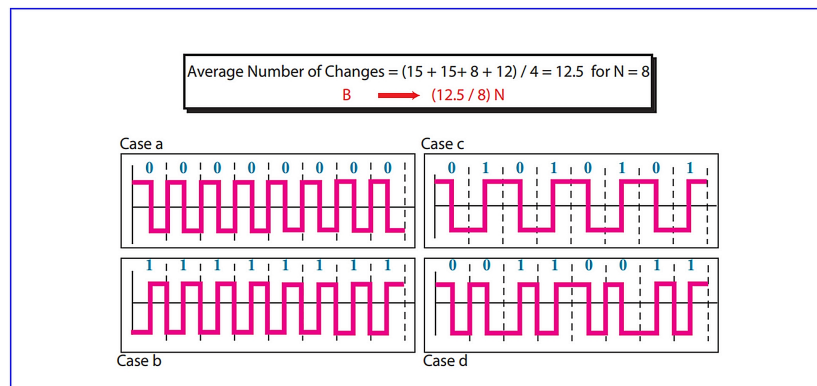
**Solusi**

*Gambar grafik skema diferensial Manchester dapat dilihat pada Gambar 1.2. Bandwidth sebanding dengan  $(12/8)N$  yang berada dalam kisaran pada Tabel 1.1*

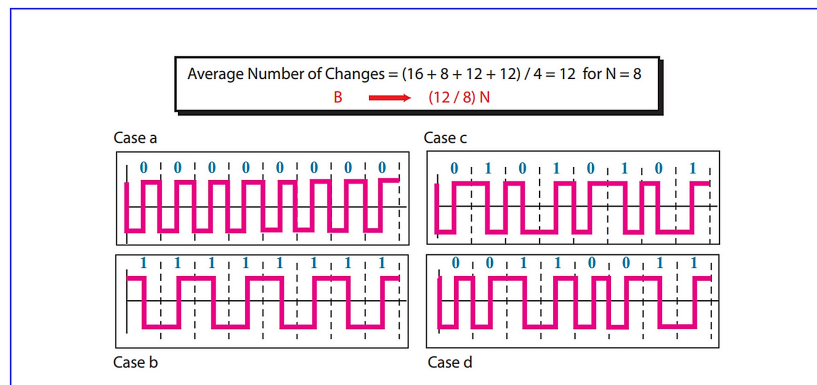
*$(B = N \text{ ke } 2N)$  untuk skema diferensial Manchester.*

**Latihan 1.7**

Gambarlah grafik skema 2B1Q menggunakan masing-masing aliran data berikut, dengan asumsi bahwa level sinyal terakhir adalah positif. Dari grafik,



Gambar 1.1: Gambar grafik skema Manchester



Gambar 1.2: Gambar grafik skema diferensial Manchester

tebak bandwidth untuk skema ini menggunakan jumlah rata-rata perubahan level sinyal.

- a) 0000000000000000
- b) 1111111111111111
- c) 0101010101010101
- d) 0011001100110011

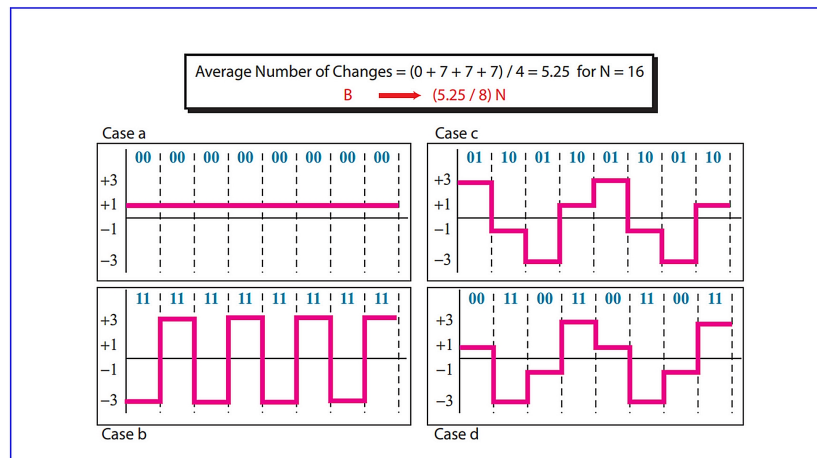
Bandingkan tebakan Anda dengan entri yang sesuai pada Tabel 1.1.

### Solusi

Gambar grafik skema  $2B1Q$  dapat dilihat pada Gambar 1.3.

Bandwidth sebanding dengan  $(5.25 / 16) N$  yang berada di dalam range pada Tabel 1.1

( $B = 0$  hingga  $N/2$ ) untuk  $2B/1Q$ .



Gambar 1.3: Gambar grafik skema 2B1Q

**Latihan 1.8**

Gambarlah grafik skema MLT-3 menggunakan masing-masing aliran data berikut, dengan asumsi bahwa level sinyal terakhir adalah positif. Dari grafik, tebak bandwidth untuk skema ini menggunakan jumlah rata-rata perubahan level sinyal.

- a) 00000000
- b) 11111111
- c) 01010101
- d) 00011000

Bandingkan tebakan Anda dengan entri yang sesuai pada Tabel 1.1.

**Solusi**

Gambar grafik skema MLT-3 dapat dilihat pada Gambar 1.4.

Bandwidth sebanding dengan  $(5.25/8) \times N$  yang berada di dalam kisaran pada Tabel 1.1

$(B = 0 \text{ hingga } N/2)$  untuk MLT-3.

**Latihan 1.9** Contoh soal 9

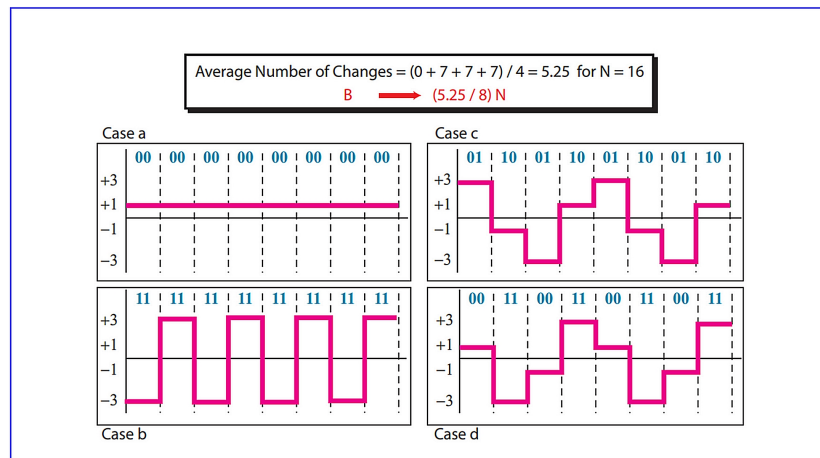
**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 1.10** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 1.11** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi



Gambar 1.4: Gambar grafik skema MLT-3

**Latihan 1.12** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.13** Contoh soal 13**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.14** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.15** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.16** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.17** Contoh soal 17**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.18** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.19** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi***Latihan 1.20** Contoh soal**Solusi** *Contoh solusi*

## Chapter 2

# Analog Transmission

**Latihan 2.1** Calculate the baud rate for the given bit rate and type of modulation.

- a. 2000 bps, FSK
- b. 4000 bps, ASK

**Solusi** We use the formula  $S = (1/r) \times N$ , but first we need to calculate the value of  $r$  for each case.

- a.  $r = \log_2 2 = 1 \rightarrow S = (1/1) \times (2000 \text{ bps}) = 2000 \text{ baud}$
- b.

**Latihan 2.2** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 2.3** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 2.4** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 2.5** Contoh soal 5

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 2.6** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 2.7** Contoh soal

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 2.8** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 2.9** Contoh soal 9

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 2.10** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 2.11** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 2.12** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

## Chapter 3

# Bandwidth Utilization: Multiplexing and Spreading

**Latihan 3.1** Contoh soal 1

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.2** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.3** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.4** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.5** Contoh soal 5

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.6** Contoh soal 6

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.7** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.8** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.9** Contoh soal 9

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.10** Contoh soal

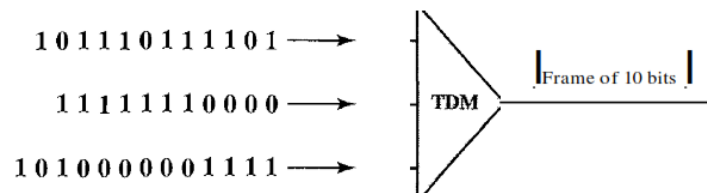


**Solusi** *Contoh solusi*

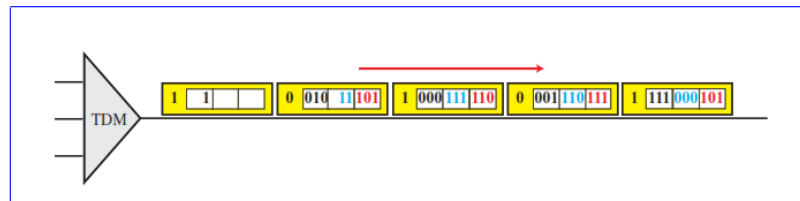
**Latihan 3.11** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.12** Contoh soal 12 : Gambar dibawah ini menunjukkan multiplexer dalam sistem TDM sinkron. Setiap slot keluaran adalah panjangnya hanya 10 bit (3 bit diambil dari setiap input ditambah 1 bit framing). Apa keluarannya? jalur kecil? Bit tiba di multiplexer seperti yang ditunjukkan oleh panah.



**Solusi**



**Latihan 3.13** Contoh soal 13 : Gambar 3.1 dibawah menunjukkan demultiplexer dalam TDM sinkron. Jika slot input adalah 16 bit panjang (tanpa bit framing), apa aliran bit di setiap output? Bit tiba di demultiplexer seperti yang ditunjukkan oleh panah.

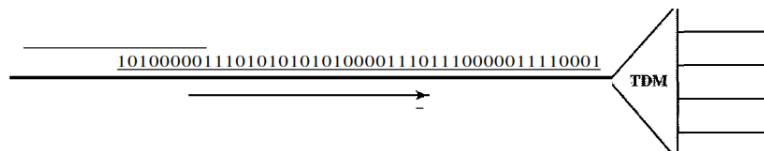


Figure 3.1: TDM

**Solusi**

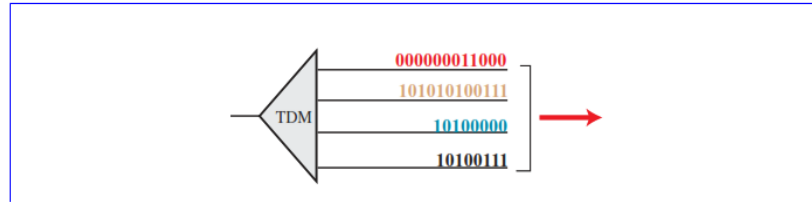


Figure 3.2: solusi TDM

**Latihan 3.14** Jawab pertanyaan berikut tentang hierarki digital pada Gambar 3.3:

- Berapa overhead (jumlah bit tambahan) dalam layanan DS-1?
- Berapa overhead (jumlah bit tambahan) dalam layanan DS-2?
- Berapa overhead (jumlah bit tambahan) dalam layanan DS-3?
- Berapa overhead (jumlah bit tambahan) dalam layanan DS-4?

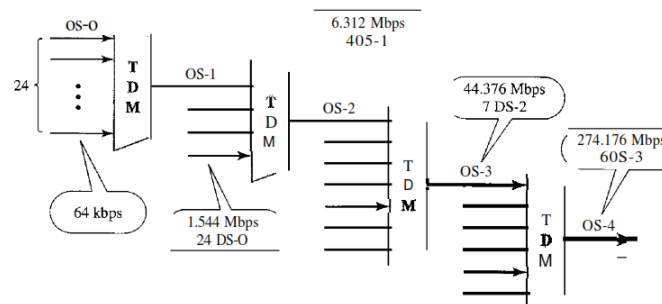


Figure 3.3: Hierarki Digital

**Solusi**

- $DS-1 \text{ Overhead} = 1.544 \text{ Mbps} - (24 \times 64 \text{ kbps}) = 8 \text{ kbps}$
- $DS-2 \text{ Overhead} = 6.312 \text{ Mbps} - (4 \times 1.544 \text{ kbps}) = 136 \text{ kbps}$
- $DS-3 \text{ Overhead} = 44.376 \text{ Mbps} - (7 \times 6.312 \text{ kbps}) = 192 \text{ kbps}$
- $DS-4 \text{ Overhead} = 274.176 \text{ Mbps} - (6 \times 44.376 \text{ kbps}) = 7.92 \text{ Mbps}$

**Latihan 3.15** Contoh soal 15

**Solusi** Contoh solusi

**Latihan 3.16** Contoh soal 16

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.17** Contoh soal 17

**Solusi** *Contoh solusi*

**Latihan 3.18** Contoh soal

**Solusi** *Contoh solusi*