

DTG1E3

DASAR TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Pengenalan Kualitas Sistem
Komunikasi

By : Dwi Andi Nurmantris

www.wallc00.com



Dimana Kita?

1. PENDAHULUAN

- Perkenalan dan sosialisasi SAP&syllabus
- Aturan Perkuliahan

2. KONSEP DASAR TELEKOMUNIKASI

- Definisi Telekomunikasi
- Elemen-elemen Penyusun Telekomunikasi
- Jenis-jenis Komunikasi
- Klasifikasi sinyal informasi
- Proses ADC

3. KLASIFIKASI SISTEM KOMUNIKASI

- Klasifikasi berdasarkan media (Media fisik dan non fisik)
- Klasifikasi berdasarkan sinyal informasi (Analog dan Digital)

4. PENGENALAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI KABEL

- Elemen Jaringan Komunikasi berbasis Kabel
- Hierarki Jaringan PSTN
- Sistem Penomoran
- Jaringan Akses PSTN
- Pengenalan sentral
- Fungsi sentral
- Jenis-Jenis Sentral

5. PENGENALAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI NIRKABEL (WIRELESS)

- Definisi Telekomunikasi nirkabel
- Elemen Penyusun Jaringan Telekomunikasi nirkabel
- Contoh Konfigurasi jaringan Telekomunikasi nirkabel

6. PENGENALAN TOPOLOGI JARINGAN

- Macam-macam topologi jaringan
- Jaringan Masa depan

7. KONSEP DESIBEL

- Satuan Daya, Gain dan Loss
- Pemahaman dB, dBw, dBm
- Contoh kasus perhitungan

8. PENGENALAN KUALITAS SISTEM TELEKOMUNIKASI

- Pengenalan sinyal informasi dan daya sinyal informasi
- Pengenalan sinyal noise dan daya sinyal noise
- Konsep S/N dan BER
- Contoh kasus untuk sistem telekomunikasi analog
- Contoh kasus untuk sistem telekomunikasi digital

Dimana Kita?

9. PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI OPTIK

- Elemen-elemen sistem Komunikasi optik
- Spektrum sistem komunikasi optik
- Jenis-Jenis sumber optik
- Jenis-Jenis Serat optik

10. PENGANTAR SISTEM TRANSMISI TELEKOMUNIKASI

- Klasifikasi Spektrum frekuensi
- Pengenalan sistem transmisi dan elemen-elemennya
- sistem multiplexing
- sistem modulasi
- Antena

11. SISTEM AKSES KOMUNIKASI RADIO

- Definisi multiple akses
- Jenis- Jenis multiple akses (FDMA, TDMA, CDMA)

12. PENGANTAR SISTEM KOMUNIKASI BERGERAK

- Konsep Wireless, mobile Communication
- Dasar Perkembangan mobile Communication
- Sistem komunikasi seluler
- Pemodelan sel dan sel riil
- Frekuensi reuse dan Handover
- Konfigurasi sistem komunikasi seluler
- Evolusi sistem komunikasi seluler dari 1G sampai 4G

13. PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI SATELIT

- Pengenalan Sistem Komunikasi Satelit
- Elemen-elemen sistem komunikasi satelit
- Aplikasi sistem komunikasi satelit

14. PENGENALAN TRAFIK TELEKOMUNIKASI

- Definisi Telekomunikasi nirkabel
- Elemen Penyusun Jaringan Telekomunikasi nirkabel
- Contoh Konfigurasi jaringan Telekomunikasi nirkabel

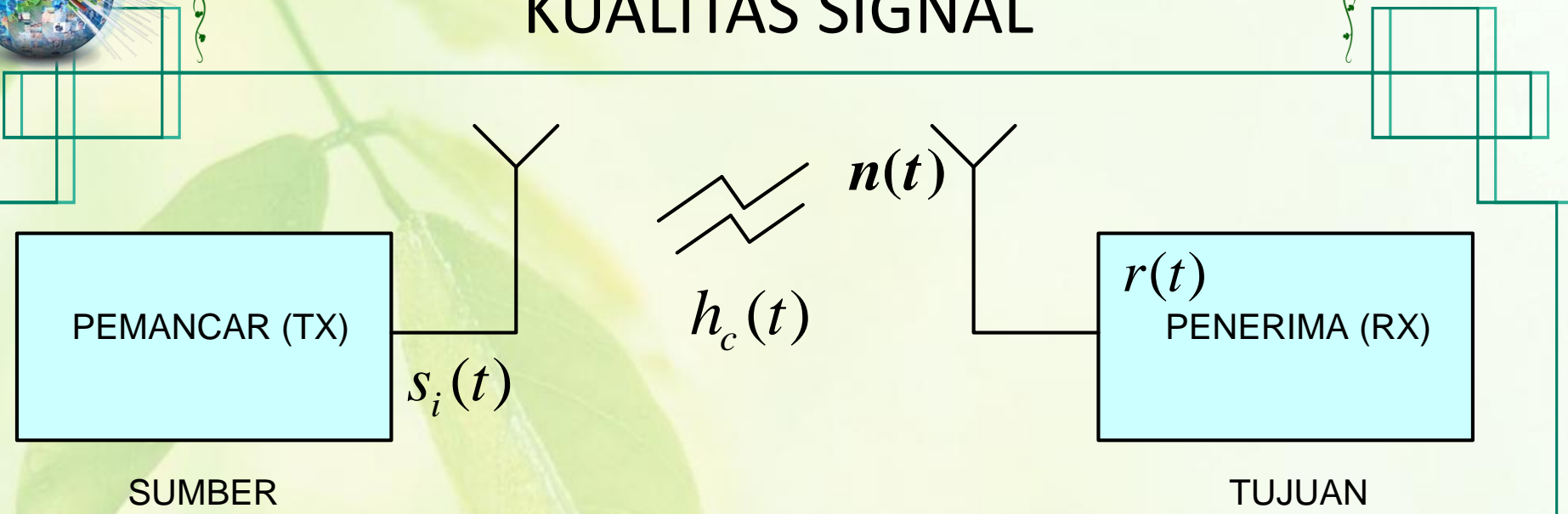
15. PENGENALAN KOMUNIKASI DATA DAN KLASIFIKASI JARINGAN

- Konsep Routing
- Definisi sistem komunikasi data
- Pengenalan Lapisan Komunikasi
- Definisi Protokol dan contohnya
- Klasifikasi Jaringan

16. PENGENALAN FUTURE TECHNOLOGY

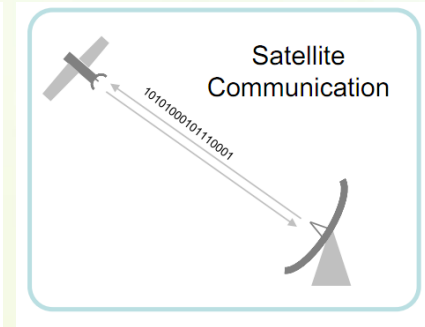
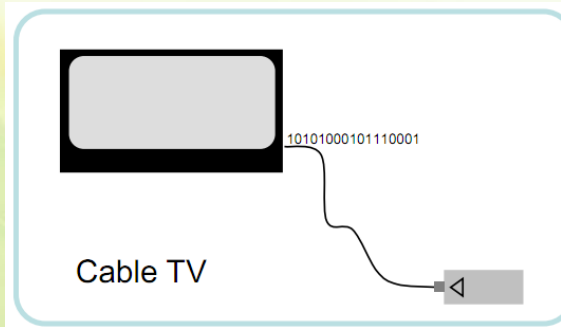
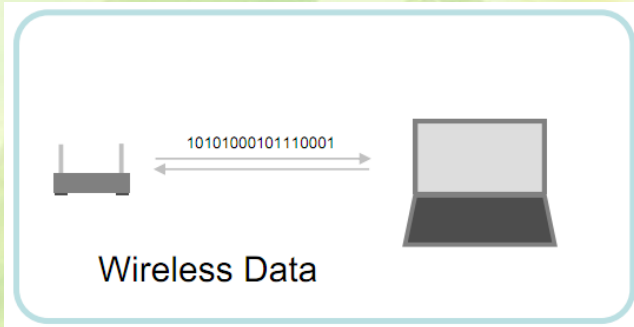
- Wifi
- Wimax
- LTE

KUALITAS SIGNAL



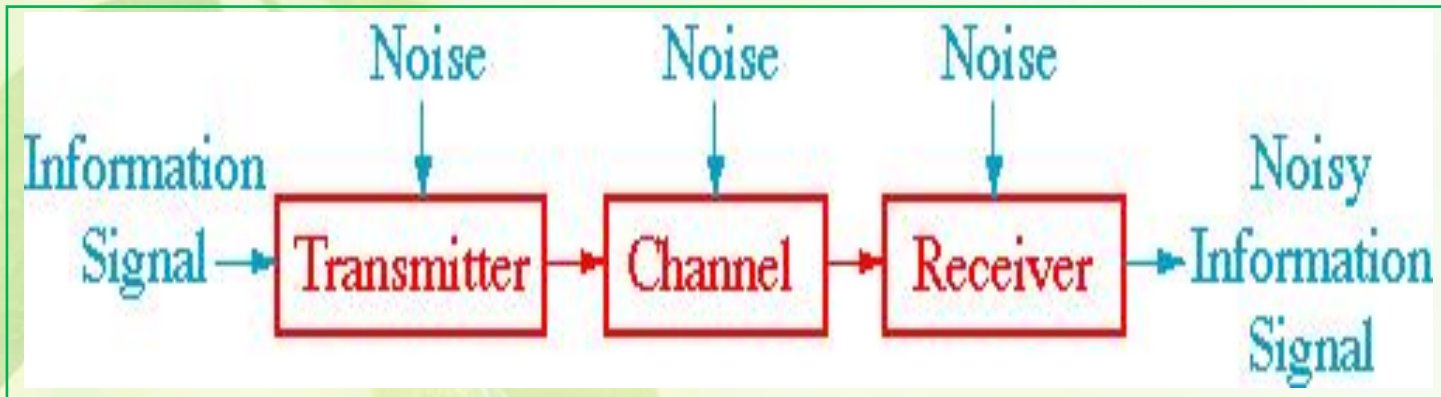
- ❑ Dalam setiap pemngiriman informasi / transmisi data, persyaratan yang harus terpenuhi adalah : informasi yang utuh, datarate yang tinggi, reliability yang tinggi, BER yang rendah
- ❑ transmisi data / pengiriman informasi harus mampu bekerja pada lingkungan yang menantang : Pelemahan signal dan level noise yang tinggi
- ❑ untuk mengukur unjuk kerja atau kualitas dari suatu sistem komunikasi dibutuhkan suatu parameter untuk kerja : contoh **S/N dan BER**

KUALITAS SIGNAL



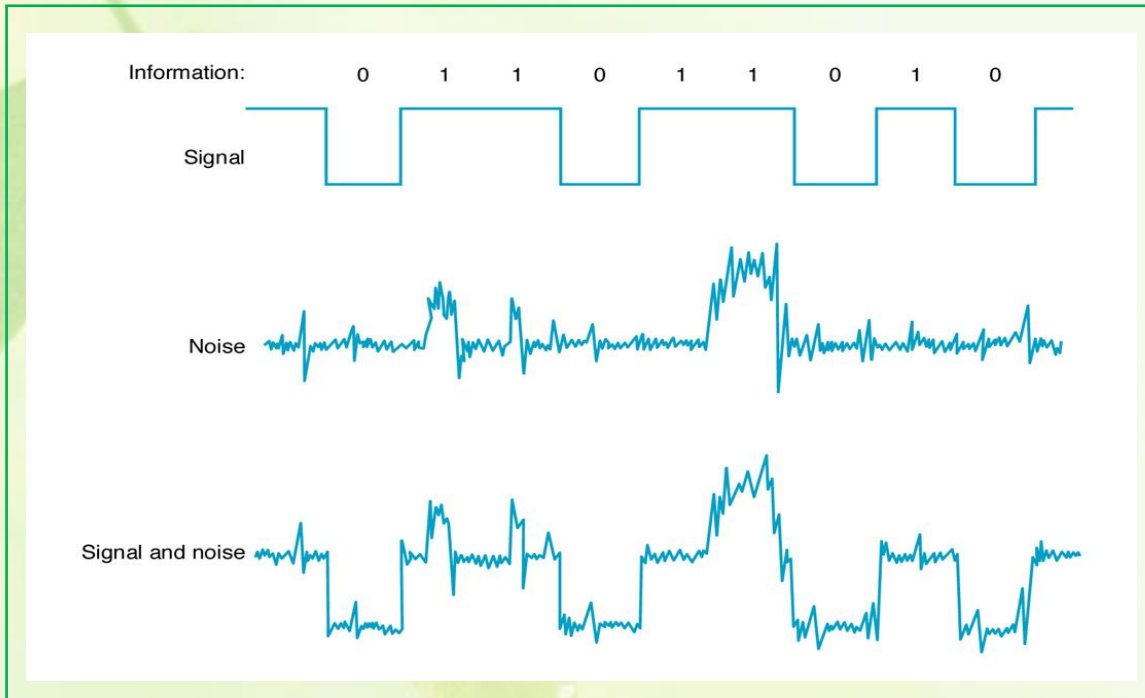
- ❑ Untuk mencapai kualitas/unjuk kerja yang diharapkan tugas engineer telekomunikasilah yang harus memastikan hal tersebut, akan tetapi tantangan yang dihadapi juga banyak diantaranya :
 - Ketersediaan power yang terbatas (power limited)
 - Ketersediaan Bandwidth yang terbatas (Bandwidth Limited)
 - Jarak Komunikasi yang jauh (High Attenuation & High Delay)
 - Sumber – sumber lain yang mengganggu : Noise dan Interferensi
 - Fading

Noise



- ❑ Noise adalah istilah umum yang digunakan untuk menunjukkan adanya signal yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu signal yang diinginkan.
- ❑ Noise bisa dikategorikan sebagai random noise dan interferensi.
- ❑ Random Noise bisa berasal dari dalam sistem komunikasi bisa juga dari luar sistem dan biasanya bukan merupakan sinyal dari sistem yang lain
- ❑ Interferensi biasanya digunakan untuk menyebut suatu noise yang berasal dari sistem komunikasi yang lain tetapi mengganggu

Noise



- ❑ Adanya Noise dalam sistem komunikasi menyebabkan kerusakan signal bahkan bisa menghilangkan informasi yang dikirim
- ❑ Salah satu cara untuk mengatasi noise adalah dengan di filter, tetapi tidak bisa menghilangkannya secara total

Kualitas Sistem Komunikasi

Kualitas Sistem Komunikasi yang dipengaruhi oleh Noise

Digital

- Bit Error Rate (BER)
- C/N
- C/No
- Eb/No
- C/I

Analog

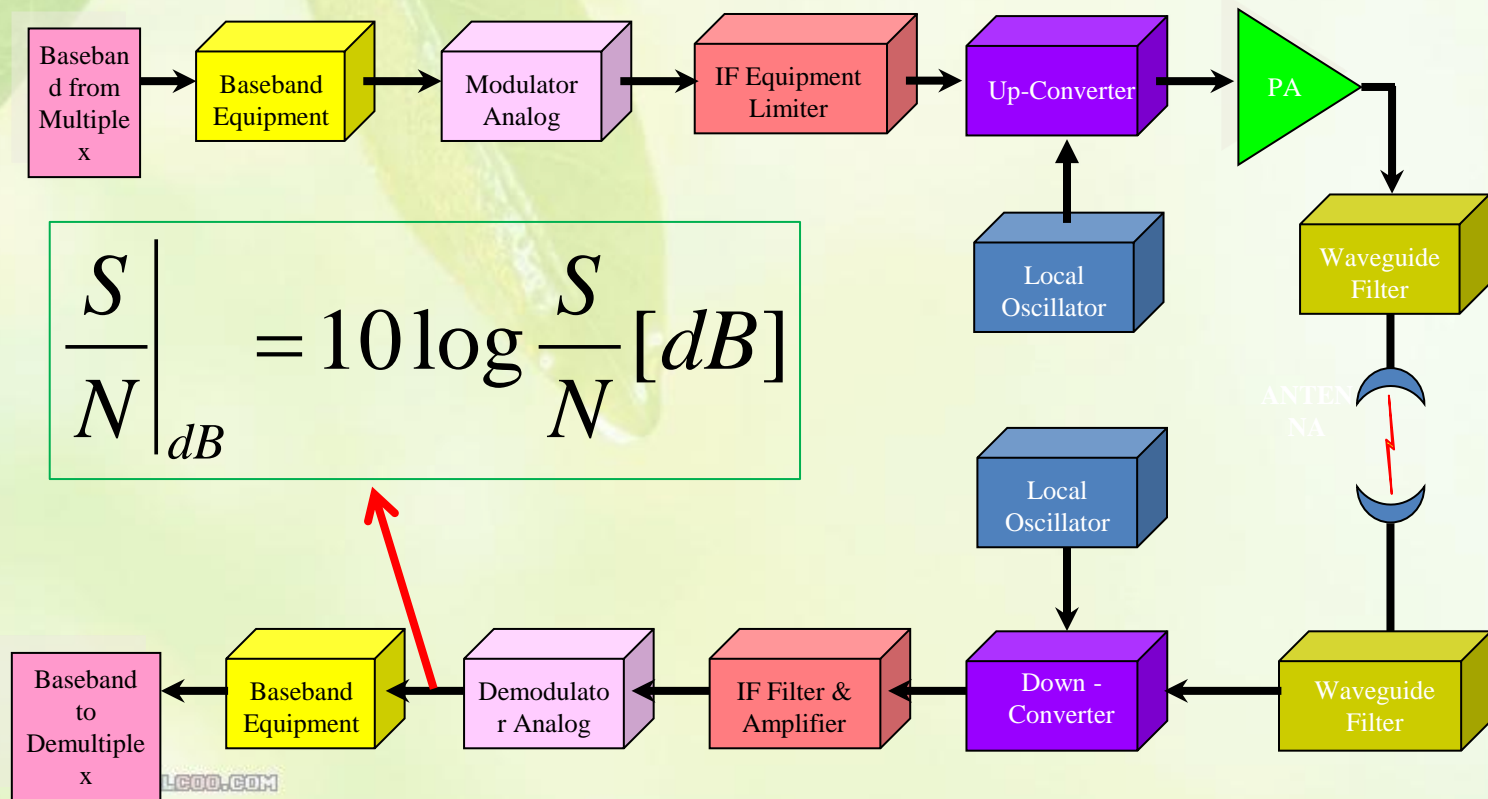
- SNR
- C/N

S/N (Signal to Noise Ratio)

S/N (signal to noise ratio)

S ≡ daya sinyal (rata-rata)

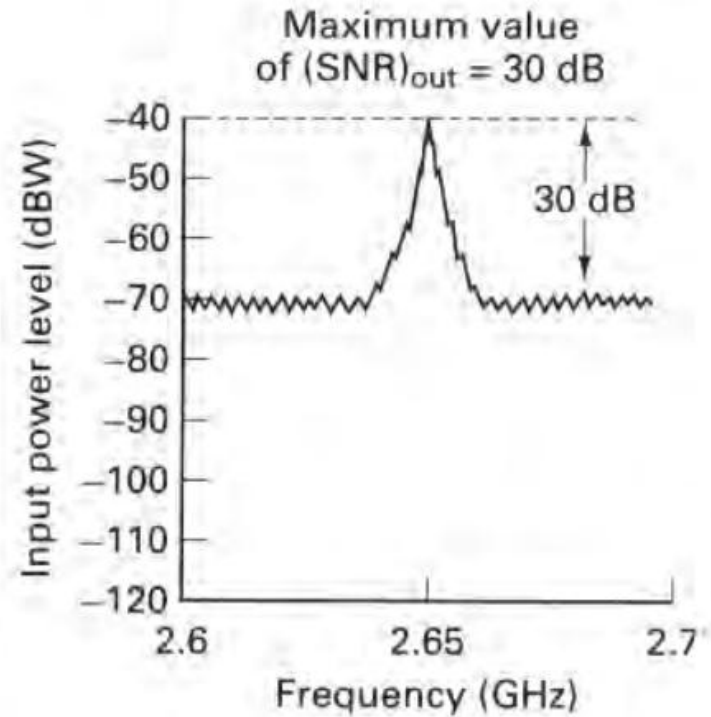
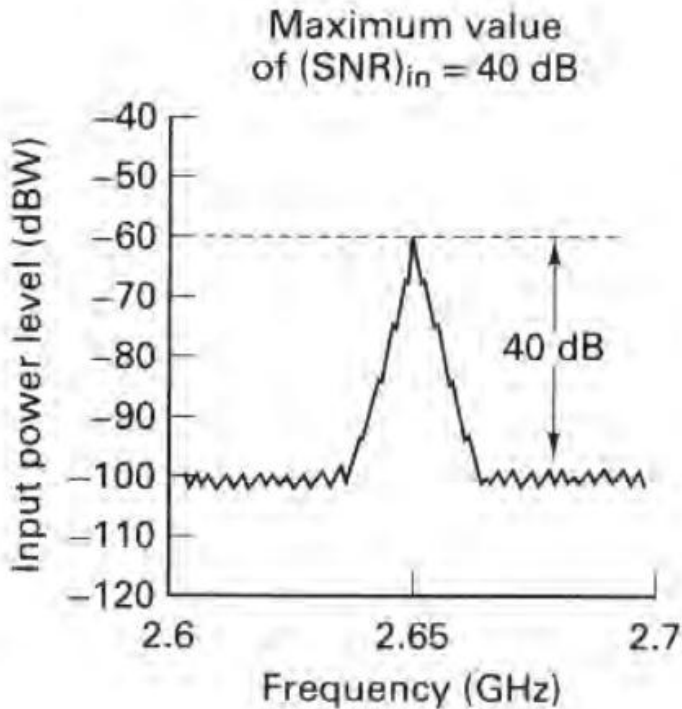
N ≡ daya noise (rata-rata)



$$\left. \frac{S}{N} \right|_{dB} = 10 \log \frac{S}{N} [dB]$$

S/N (Signal to Noise Ratio)

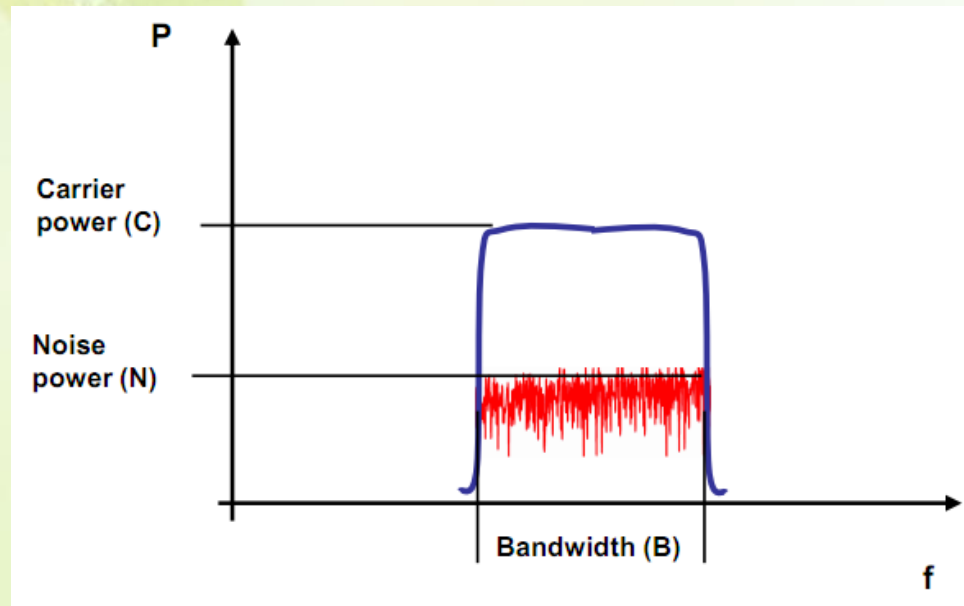
NOISE FIGURE



$$F = \frac{(SNR)_{in}}{(SNR)_{out}}$$

C/N (Carrier to Noise Ratio)

- ❑ Carrier to Noise Ratio adalah perbandingan antara daya carier dengan daya noise
- ❑ C/N adalah S/N dari signal yang masih termodulasi
- ❑ parameter C/N digunakan untuk mengetahui apakah signal carier yang diterima masih bisa dikenali sehingga parameter C/N lebih melihat kualitas dari kanal komunikasi



C/No (Carrier to Noise Spectral Density Rasio)

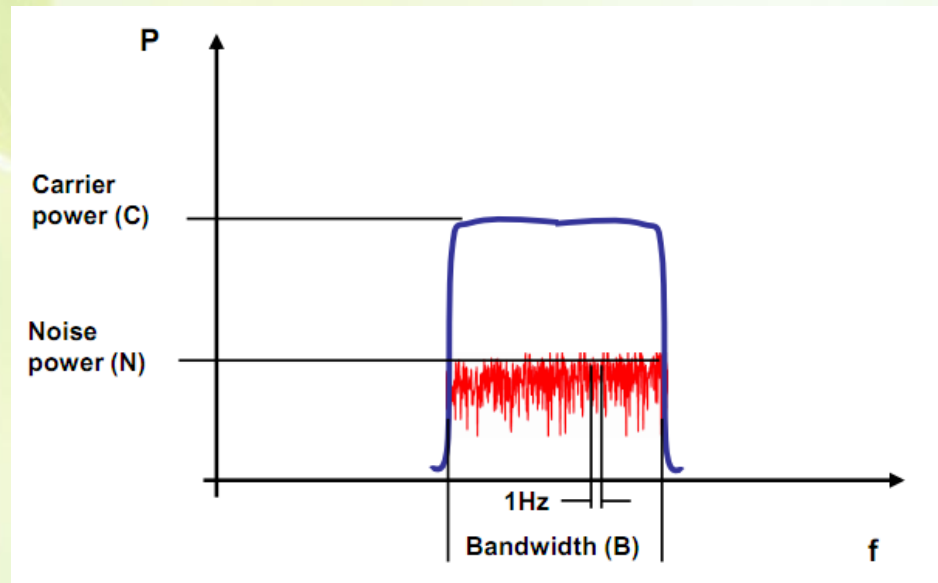
- ❑ C/No adalah perbandingan antara daya carier dengan Noise Spectral Density (Level Noise yang telah dinormalisasi pada 1 Hz) pada sistem.
- ❑ Mirip seperti C/N tetapi tidak memasukkan faktor bandwidth noise yang sesungguhnya.
- ❑ parameter ini lebih mensesederhanakan analisa sistem ketika sistem memakai BW yang bervariasi

$$N_o = \frac{N}{B}$$

Satuan :
 $J = W / Hz = Ws$

$$N_o = k \cdot T$$

k adalah konstanta Boltzman [J/K]
T adalah noise temperature dari sistem [K]
B adalah bandwidth [Hz]



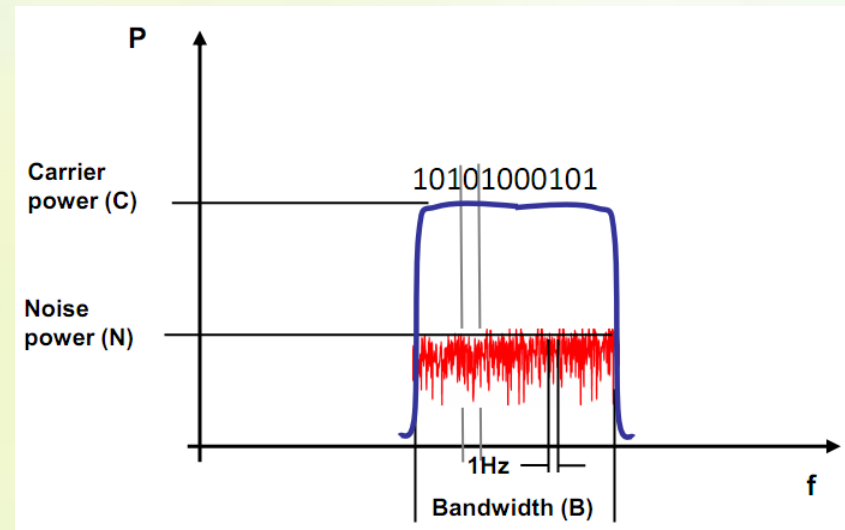
Eb/No (Energi Bit to Noise Spectral Density Rasio)

- ❑ Eb/No adalah perbandingan Energi per Bit dibagi Noise power density
- ❑ Digunakan untuk membandingkan BER (Bit Error Rate) dari skema modulasi digital yang berbeda-beda.
- ❑ Dengan menggunakan Eb (daripada seluruh daya Carrier) akan mempermudah dalam membandingkan berbagai jenis skema modulasi

$$E_b = C/R$$

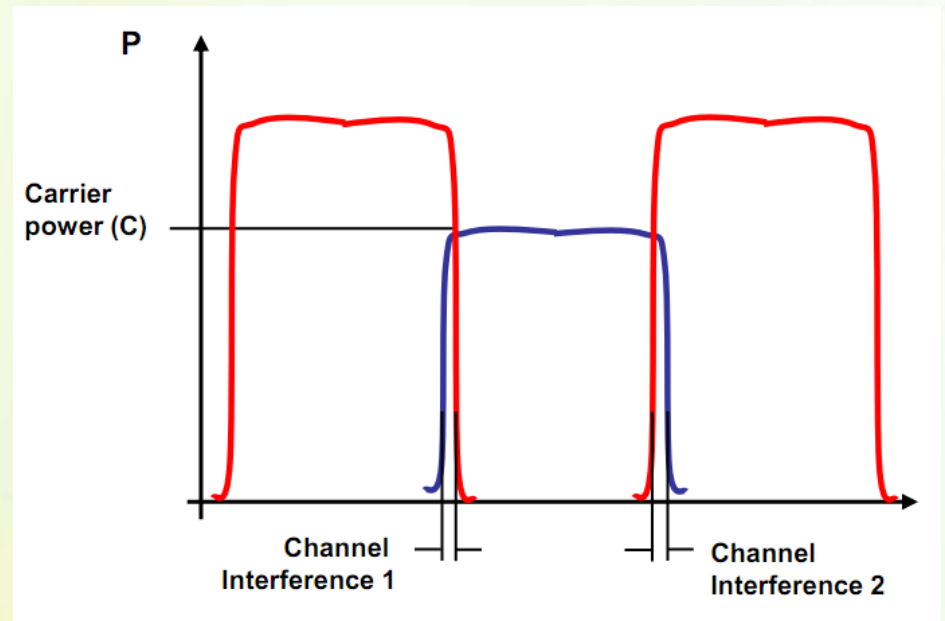
C daya carier
R Bitrate

$$E_b/No = \frac{C/R}{N/B} = \frac{C}{N} \cdot \frac{B}{R}$$



C/I (Carrier to Interference Ratio)

- ❑ C/I adalah Perbandingan antara Daya Carrier dengan Daya rata-rata Co-Channel interference (Contohnya Cross-talk)
- ❑ Parameter ini digunakan untuk menganalisa ketahanan suatu kanal terhadap kanal tetangga



$$C/I = C / (I_1 + I_2 + \dots + I_n)$$



BER (Bit Error Rate)



- ❑ BER (Bit Error Rate / Bit Error Ratio) adalah Jumlah bit eror dibagi dengan total bit yang dikirim selama selang beberapa waktu pengamatan.
- ❑ Contoh :

Bit bit yang dikirim:

0 1 1 0 0 0 1 0 1 1

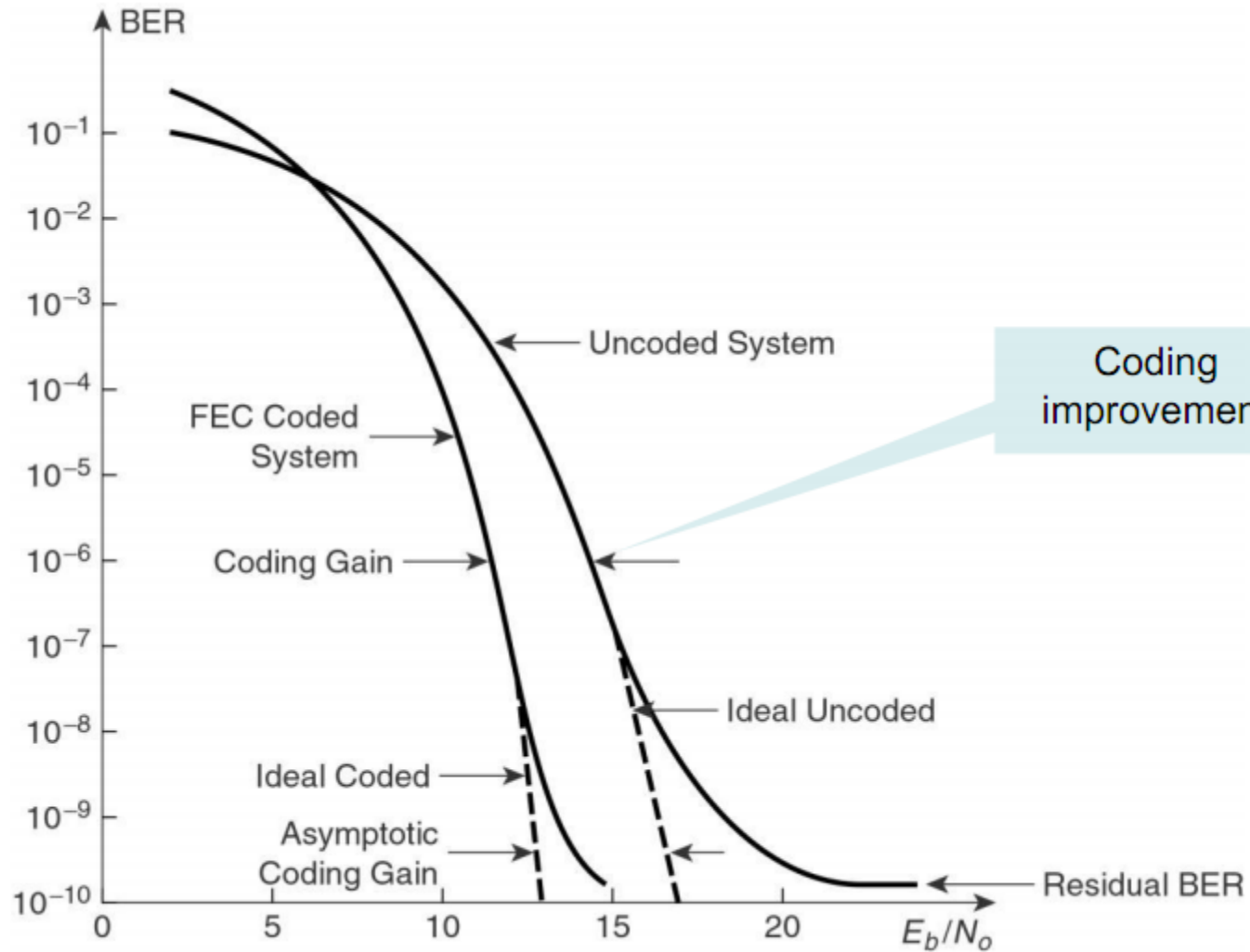
Bit-bit yang diterima:

0 0 1 0 1 0 1 0 0 1,

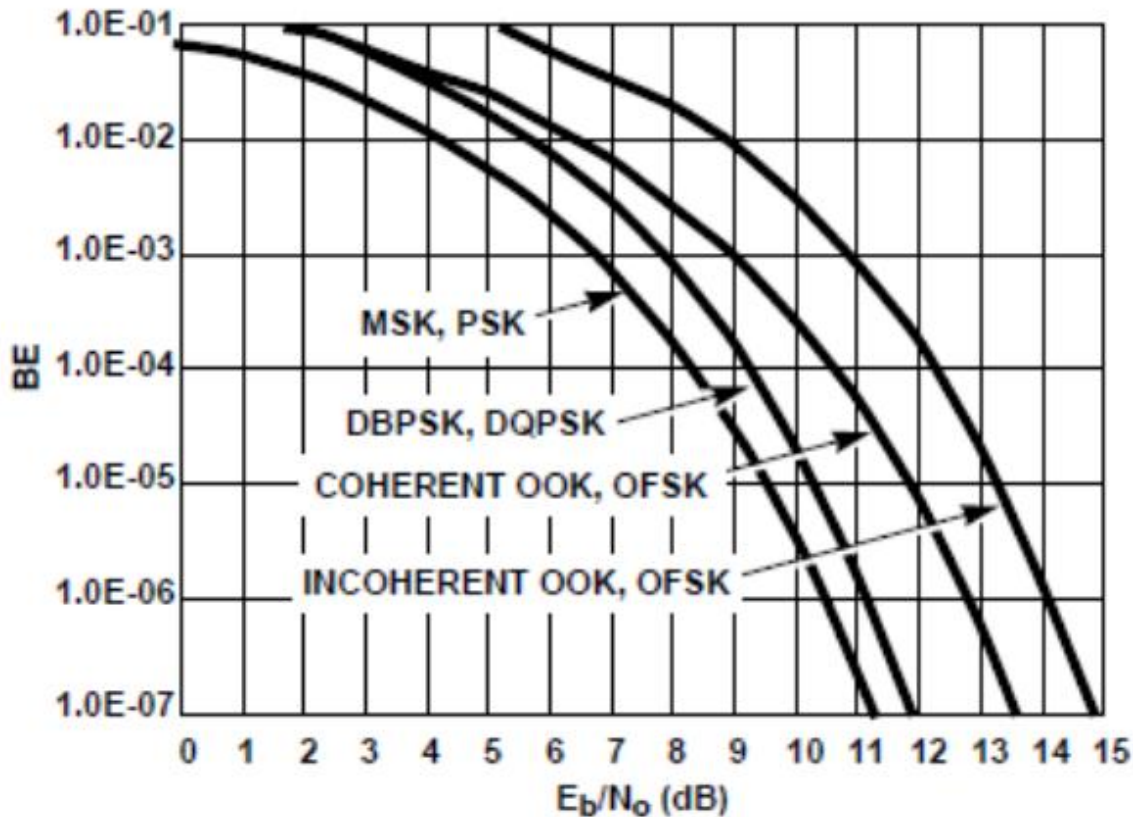
Bit-bit yang eror digaris bawahi dalam kasus tersebut ada 3 Bit.

BER adalah 3 bit salah dibagi dengan 10 Bit yang dikirim sehingga BER = 0,3 atau 30%

Contoh



Contoh



MSK: Minimum shift keying

PSK: Phase shift keying

DBPSK: Differential binary phase shift keying

DQPSK: Differential quadrature phase shift keying

OOK: On-off-keying

OFSK: Orthogonal frequency shift keying

Questions??



