

DTG1E3

DASAR TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Konsep Desibel (dB)

By : Dwi Andi Nurmantris



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



DEFINISI DESIBEL (dB)

$$\frac{P}{P_{ref}} \text{ (B)} = \log_{10} \frac{P}{P_{ref}}$$

$$\frac{P}{P_{ref}} \text{ (dB)} = 10 \log_{10} \frac{P}{P_{ref}}$$

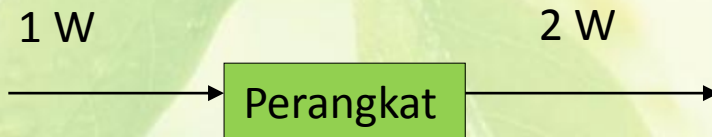
P = level daya

P_{ref} = level daya referensi

- Desibel (dB) adalah 0,1 bel (B)
- Ditemukan oleh engineer di lab Bell
- Dinamai bel untuk menghormati Alexander Graham Bell
- Awalnya digunakan untuk mengukur redaman daya pada saluran telpon sekarang digunakan lebih umum dalam *science* dan *engineering*
- Bel bukan merupakan satuan apapun melainkan hanya perbandingan dua nilai daya dalam logaritmik
- Meskipun boleh menggunakan prefix satuan SI lainnya (contoh milibel, centibel, dll) tetapi jarang digunakan

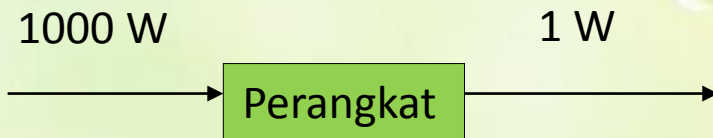
Desibel (dB)

Penguatan



$$\begin{aligned}\text{Penguatan (dB)} &= 10 \log_{10} \frac{P_{out}}{P_{in}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{2}{1} = 10 \times 0,3013 \\ &= 3,013 \text{ dB}\end{aligned}$$

Redaman



$$\begin{aligned}\text{Redaman (dB)} &= 10 \log_{10} \frac{P_{out}}{P_{in}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{1}{1000} = -30 \text{ dB}\end{aligned}$$

Neper (Np)

Dipakai di negara-negara Eropa Utara sebagai alternatif satuan dB.

$$\frac{P_o}{P_i} (Np) = \frac{1}{2} \log_e \frac{P_o}{P_i} = \frac{1}{2} \text{Ln} \frac{P_o}{P_i}$$

$$1 \text{ Np} = 8,686 \text{ dB}$$

$$1 \text{ dB} = 0,1151 \text{ Np}$$

Contoh

1000 W

1 W

Perangkat

$$\text{Redaman (dB)} = \frac{1}{2} \text{Ln} \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

$$= \frac{1}{2} \text{Ln} \frac{1}{1000} = -3,45 \text{ Np}$$

$$= -3,45 \text{ Np} \times 8,686 = -30 \text{ dB}$$

dBW

adalah level daya yang direferensikan terhadap 1 W

$$\text{Level Daya (dBW)} = 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ watt}}$$

Contoh:

$$\begin{aligned} \text{Daya } 20 \text{ W} \rightarrow \text{Daya (dBW)} &= 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ watt}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{20}{1 \text{ watt}} = 13 \text{ dBW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya } 0,4 \text{ mW} \rightarrow \text{Daya (dBW)} &= 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ watt}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{0,4 \text{ mW}}{1 \text{ watt}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{0,0004 \text{ W}}{1 \text{ watt}} = -34 \text{ dBW} \end{aligned}$$

dBm

adalah level daya yang direferensikan terhadap 1 mW

$$\text{Level Daya (dBm)} = 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ mW}}$$

Contoh:

$$\begin{aligned} \text{Daya } 20 \text{ W} \rightarrow \text{Daya (dBm)} &= 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ mW}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{20 \text{ watt}}{1 \text{ mW}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{20000 \text{ mW}}{1 \text{ mW}} = 43 \text{ dBm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya } 0,4 \text{ mW} \rightarrow \text{Daya (dBm)} &= 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ mW}} \\ &= 10 \log_{10} \frac{0,4 \text{ mW}}{1 \text{ mW}} = -4 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Catatan

$$\begin{aligned} X \text{ dBW} &= X + 30 \text{ dBm} \\ Y \text{ dBm} &= Y - 30 \text{ dBW} \end{aligned}$$

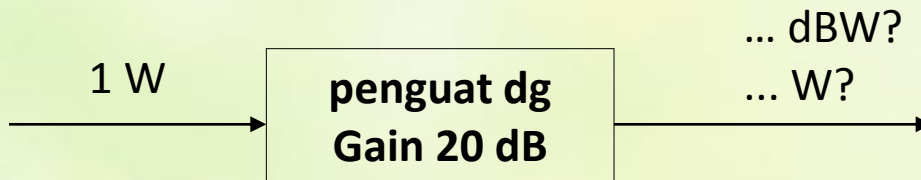
Kelebihan Desibel

- Lebih nyaman dalam merepresentasikan daya/penguatan/redaman untuk nilai yang sangat besar atau sangat kecil

Contoh:

$0,0000000001 \text{ mW} \rightarrow -100 \text{ dBm}$

- Lebih Mudah dalam pengoperasian



dBV & dBmV

- ❑ dBV adalah level tegangan yang direferensikan terhadap 1 V
- ❑ dBmV adalah level tegangan yang direferensikan terhadap 1 mV

$$\text{Level Tegangan (dBmV)} = 20 \log_{10} \frac{V}{1 \text{ mV}}$$

Contoh:

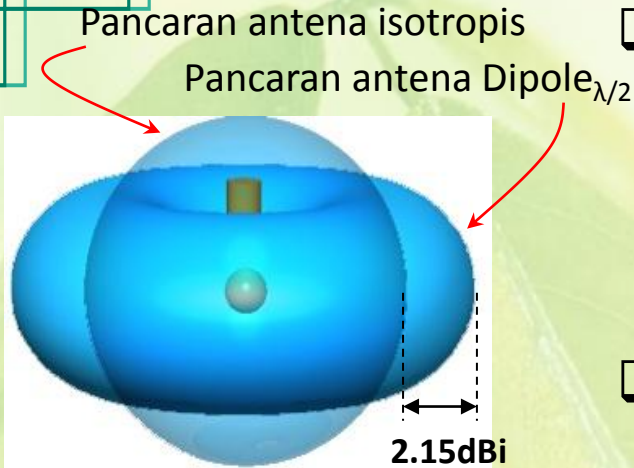
$$\begin{aligned} \text{Tegangan } 20 \text{ V} \rightarrow \text{Tegangan (dBV)} &= 20 \log_{10} \frac{V}{1V} \\ &= 20 \log_{10} \frac{20 \text{ volt}}{1V} \\ &= 20 \log_{10} \frac{20V}{1V} = 26 \text{ dBV} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan (dBmV)} &= 20 \log_{10} \frac{V}{1 \text{ mV}} \\ &= 20 \log_{10} \frac{20 \text{ volt}}{1 \text{ mV}} \\ &= 20 \log_{10} \frac{20000 \text{ mV}}{1 \text{ mV}} = 86 \text{ dBmV} \end{aligned}$$

Catatan

$$\begin{aligned} X \text{ dBV} &= X + 60 \text{ dBmV} \\ Y \text{ dBmV} &= Y - 60 \text{ dBV} \end{aligned}$$

dB_i & dB_d

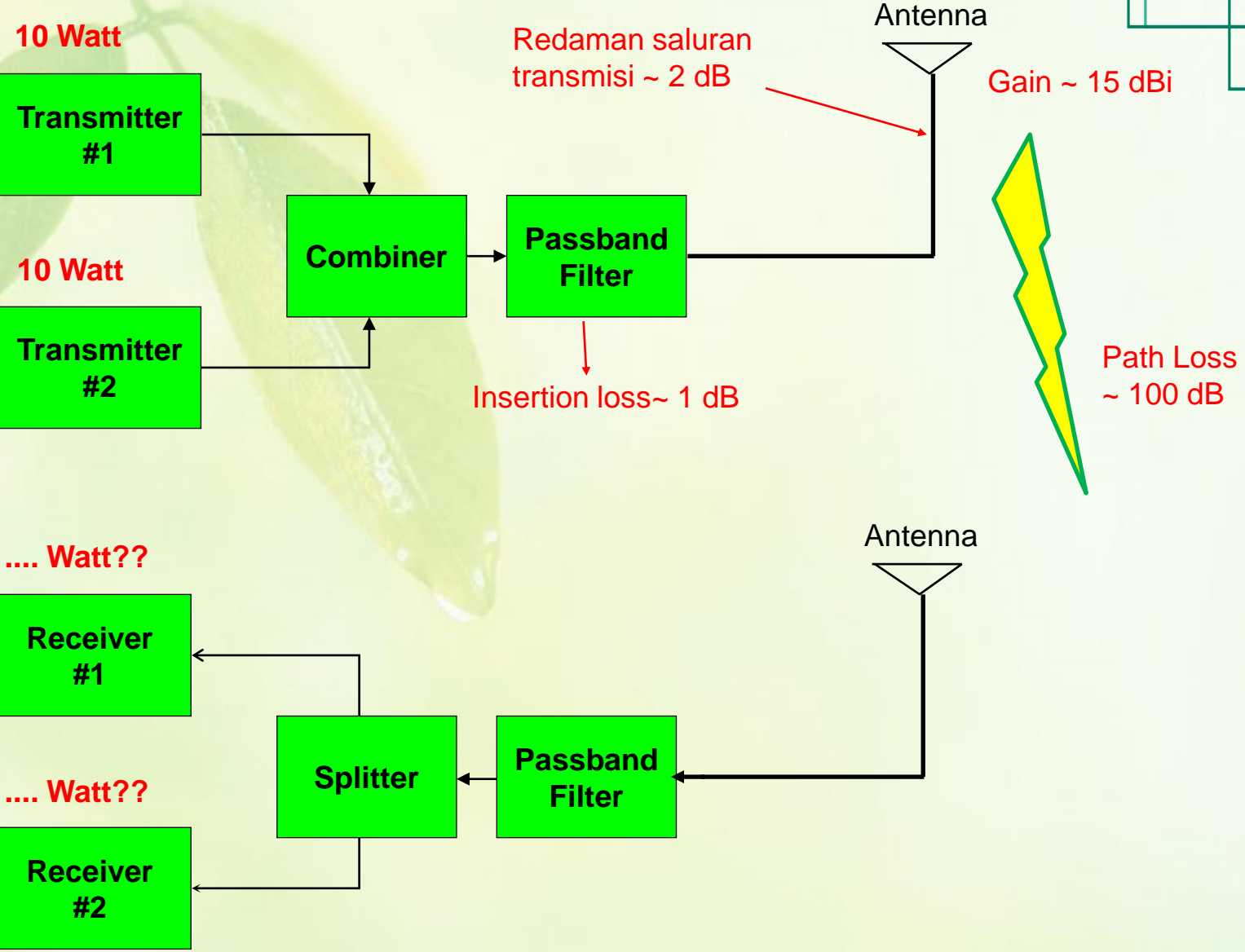


$$0\text{dB}_d = 2,14 \text{ dB}_i$$

- ❑ **dB_i** adalah satuan untuk menunjukkan perbandingan pancaran suatu antenna bila dibandingkan dengan referensi antenna isotropis dengan daya yang sama (biasa disebut gain antenna)
- ❑ **dB_d** adalah satuan untuk menunjukkan perbandingan pancaran suatu antenna bila dibandingkan dengan referensi antenna Dipole_{λ/2} dengan daya yang sama (biasa disebut gain antenna)

$$\text{Gain Antena (dB}_i) = 10 \log_{10} \frac{\text{daya pancar antenna}}{\text{daya pancar antenna isotropis dengan daya sama}}$$

Latihan



Questions??



