

## Belajar Desibel dan aplikasinya

### I. Dasar Perhitungan Desibel

Ketika bekerja pada bidang telekomunikasi, pemahaman yang baik mengenai desibel (dB) sangatlah penting. Desibel berkaitan dengan dengan rasio dua kuantitas elektrik seperti daya (watt), tegangan (volt), dan arus (ampere). Jika kita melewatkan sinyal pada suatu perangkat, tentunya akan mengalami kehilangan atau penguatan daya. Misalnya untuk perangkat attenuator, amplifier, mixer, transmission line, antenna, subscriber loop, trunk, atau telephone switch dan yang lainnya. Sebagai contoh perangkat sederhana dibawah ini dimana memiliki port input dan output,



Sinyal Input dan Output dapat berupa satuan daya (W), arus (A), atau tegangan (V). Desibel sangat berguna untuk membandingkan level masukan-ke-keluaran. Jika level keluaran lebih besar daripada level masukan, jaringan menunjukkan penguatan, sebaliknya jika level keluaran lebih kecil maka jaringan tadi menunjukkan peredaman.

Penguatan positif diberi tanda (+) seperti +3 dB, +11 dB, +37 dB; dan peredaman diberi tanda negatif (-): -3 dB, -11 dB, -43 dB. Dan untuk selanjutnya satuan yang akan digunakan baik untuk masukan dan keluaran adalah daya (watt).

$$1 \text{ W} = 1000 \text{ milliwatts (mW)},$$

$$1 \text{ W} = 1,000,000 (1 \times 10^6) \text{ microwatts (}\mu\text{W)},$$

$$1 \text{ W} = 0.001 \text{ kilowatts (kW)},$$

$$1000 \text{ W} = 1 \text{ kW},$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}.$$

---

Desibel mengekspresikan suatu perbandingan, dalam domain daya ( level diukur dalam watts atau milliwatts), nilai desibel adalah 10 x logaritma perbandingan.



$$\text{dB} = 10 \log (P_1/P_2) \text{ atau } 10 \log (P_2/P_1)$$

Logaritma yang digunakan disini berbasis 10, suatu logaritma adalah eksponen. Contoh :

$10^0 = 1$	log nya adalah 0
$10^1 = 10$	log nya adalah 1
$10^2 = 100$	log nya adalah 2
$10^3 = 1000$	log nya adalah 3
$10^{-1} = 0.1$	log nya adalah -1
$10^{-2} = 0.01$	log nya adalah -2
$10^{-3} = 0.001$	log nya adalah -3

Menghitung desibel :

$10^0 = 1$	log = 0	dB = 10 log 1	= 10 x 0 = 0 dB
$10^1 = 10$	log = 1	dB = 10 log 10	= 10 x 1 = 10 dB
$10^2 = 100$	log = 2	dB = 10 log 100	= 10 x 2 = 20 dB
$10^3 = 1000$	log = 3	dB = 10 log 1 000	= 10 x 3 = 30 dB
$10^{-1} = 0.1$	log = -1	dB = 10 log .1	= 10 x -1 = -10 dB
$10^{-2} = 00.1$	log = -2	dB = 10 log .01	= 10 x -2 = -20 dB
$10^{-3} = 000.1$	log = -3	dB = 10 log .001	= 10 x -3 = -30 dB
$10^{-4} = 0000.1$	log = -4	dB = 10 log .0001	= 10 x -4 = -40 dB

---

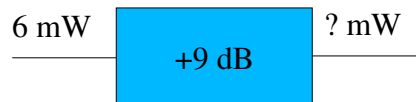
Contoh lebih lanjut :



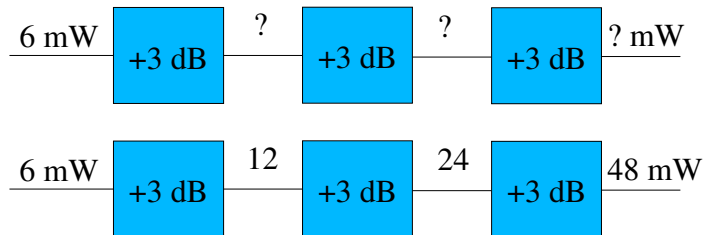
Karena keluaran jaringan bernilai lebih besar dari masukan, jaringan tersebut melakukan penguatan. Pada domain daya kita menggunakan mW. Sehingga :

$$\text{dB} = 10 \log 4/2 = 10 \log 2 = 10 \times 0.3010 = +3.01 \text{ dB}$$

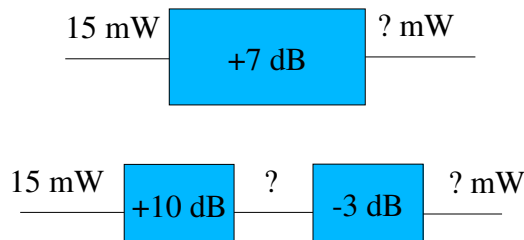
Perhitungan diatas menunjukkan bahwa penguatan 3 dB adalah besarnya daya keluaran dua kali daya masukan. Sebaiknya aturan 3 dB ini anda ingat karena akan mempermudah anda untuk melakukan perhitungan. Misalnya jika kita memiliki perbandingan daya 2, 4, dan 8 maka dapat di perkirakan nilai dB nya adalah +3 dB, +6 dB, dan +9 dB.

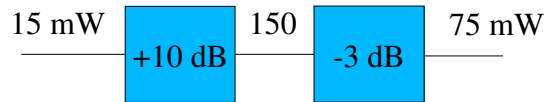


Kita dapat mengubahnya menjadi 3 blok penguatan seri.

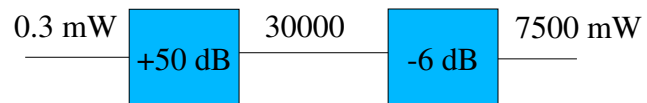
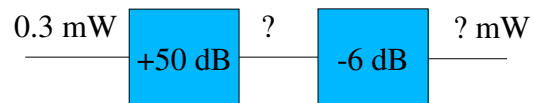
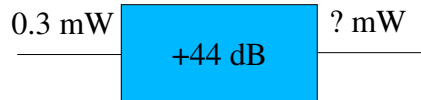


Perhitungan dengan menggunakan bantuan 3 dB menjadi lebih cepat dan mudah. Kita lihat contoh berikut :





Contoh lainnya :



$-6 \text{ dB} = (1/4)$

Referensi :

**Fundamentals of Telecommunications 2<sup>nd</sup> Edition – Wiley 2005**

Semoga Bermanfaat.

---