



Kelas IF - 2 dan 3

Jaringan Nirkabel

Rikie Kartadie, S.T., M.Kom



Minggu lalu

Mengenal Panjang Gelombang, RF Power dan dB, Pase, dan mengenal hukum dB

Point Minggu Lalu

- Mengenal Panjang Gelombang,
- RF Power dan dB,
- Pase,
- dan mengenal hukum dB

Point Minggu Ini

- Mengukur Perubahan Daya Sepanjang Jalur Sinyal
- Memahami Tingkat Daya di Penerima

Pendahuluan (refresh)

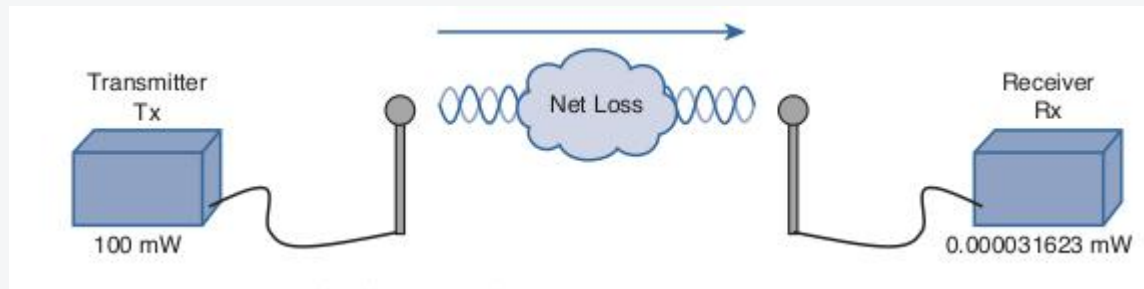
Mingg lalu kita sudah dapat menghitung dB dengan referensi power RF.

Refresh :

bila ada 2 power (P1 dan P2) maka bila kita ingin mngetahui besarnya dB pada P2, maka kita dapat menghitung dengan pendekatan hukun dB (hukum 0, hukum 3, dan hukum 10) dapat pula kita menggunakan rumus :

$$dB = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$

Perhatikan gambar dibawah ini,



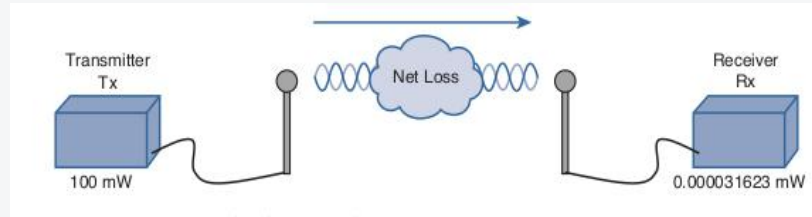
Tentu kita dapat melihat berapa nilai dB yang ada di penerima dengan rumus, karena

Refresh:

Mari kita hitung,

Rumus yang kita pakai adalah:

$$dB = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$$



diketahui bahwa nilai daya Tx adalah 100mW dan daya Rx adalah 0.000031623mW.

bila dimasukkan kerumus, maka

$$dB = 10 \log_{10} \left(\frac{0.000031623}{100} \right) = -65 \text{ dB}$$

Bila dB pada Tx adalah 30dB maka, dB pada Rx adalah

$$dB_{(RX)} = 30\text{dB} - 65\text{dB} = -35\text{dB}$$

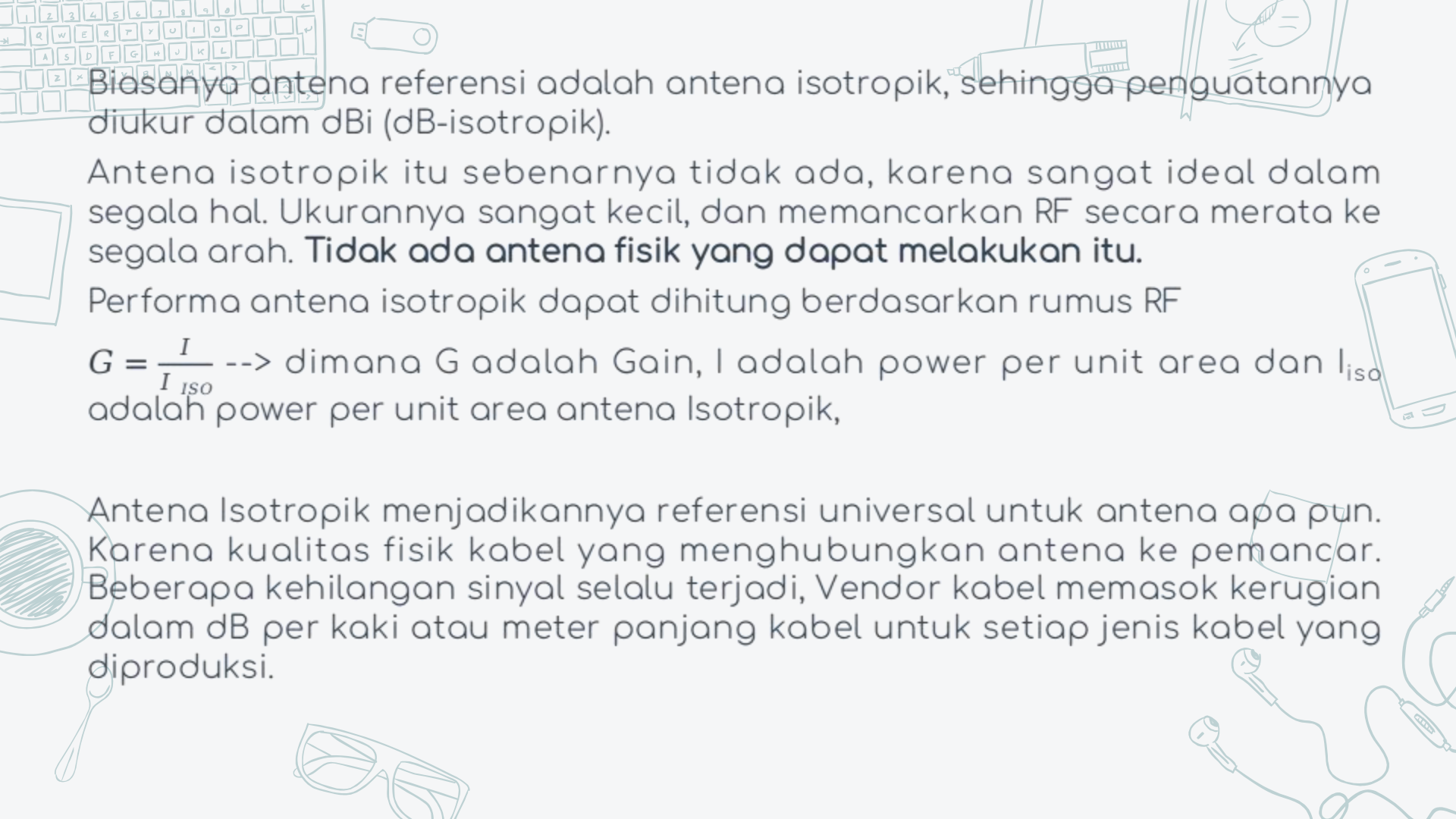
Mengukur Perubahan Daya sepanjang jalur Signal

Tidak dapat dipungkiri, pemancar, antena, dan kabel yang menghubungkan 2 sumber (tx dan Rx) adalah komponen diskrit yang tidak hanya menyebarkan sinyal RF tetapi juga mempengaruhi tingkat daya absolutnya, artinya karna ada komponen ini sangat besar kemungkinan terjadinya perubahan daya sepanjang jalur tersebut.

Saat antena dihubungkan ke pemancar, antena ini memberikan sejumlah penguatan ke sinyal RF yang dihasilkan. Secara efektif meningkatkan nilai dB sinyal di atas nilai pemancar saja.

<Untuk detail -- kita akan bahas kembali pada saat membahas Antena>

Dengan sendirinya, antena tidak menghasilkan daya absolut apa pun. Dengan kata lain, ketika antena diputus, tidak ada daya miliwatt yang didorong keluar. Itu membuatnya tidak mungkin untuk mengukur penguatan antena dalam dBm. Sebaliknya, penguatan antena diukur dengan membandingkan kinerjanya dengan antena referensi, kemudian menghitung nilai dalam dB.



Biasanya antenna referensi adalah antenna isotropik, sehingga penguatannya diukur dalam dBi (dB-isotropik).

Antena isotropik itu sebenarnya tidak ada, karena sangat ideal dalam segala hal. Ukurannya sangat kecil, dan memancarkan RF secara merata ke segala arah. **Tidak ada antenna fisik yang dapat melakukan itu.**

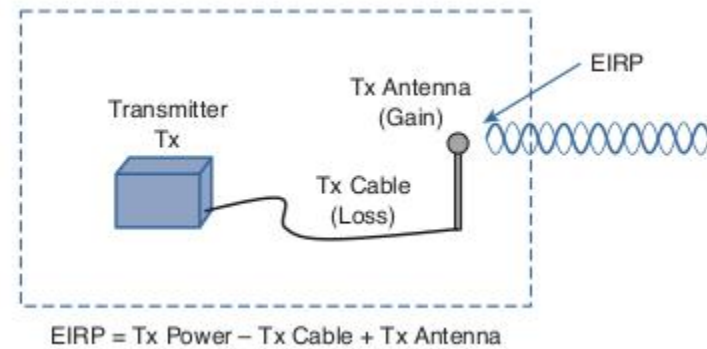
Performa antenna isotropik dapat dihitung berdasarkan rumus RF

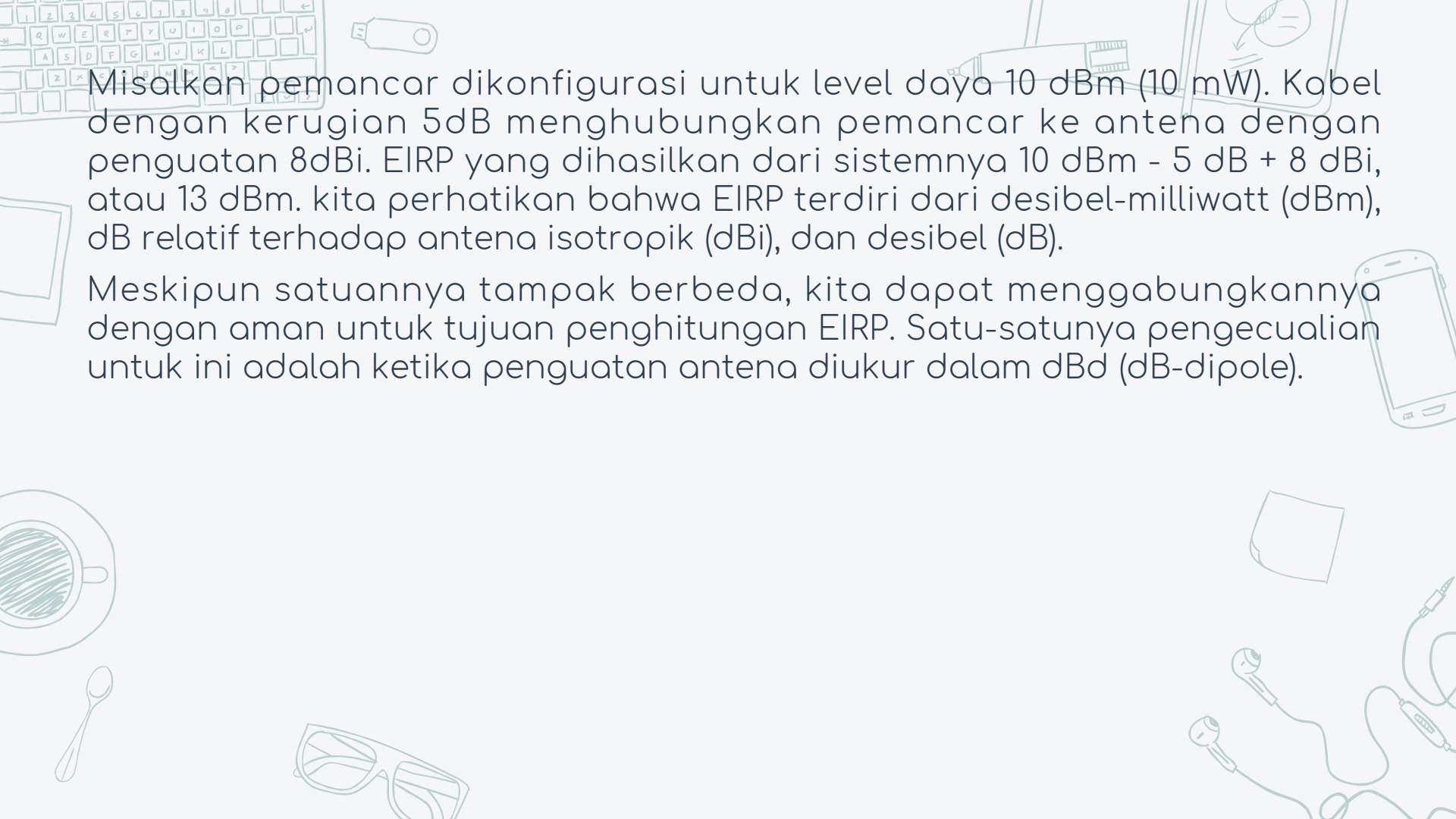
$G = \frac{I}{I_{iso}}$ --> dimana G adalah Gain, I adalah power per unit area dan I_{iso} adalah power per unit area antenna Isotropik,

Antena Isotropik menjadikannya referensi universal untuk antenna apa pun. Karena kualitas fisik kabel yang menghubungkan antenna ke pemancar. Beberapa kehilangan sinyal selalu terjadi, Vendor kabel memasok kerugian dalam dB per kaki atau meter panjang kabel untuk setiap jenis kabel yang diproduksi.

Setelah Kita mengetahui kombinasi lengkap level daya pemancar, panjang kabel, dan penguatan antena, kita dapat mengetahui level daya aktual yang akan dipancarkan dari antena.

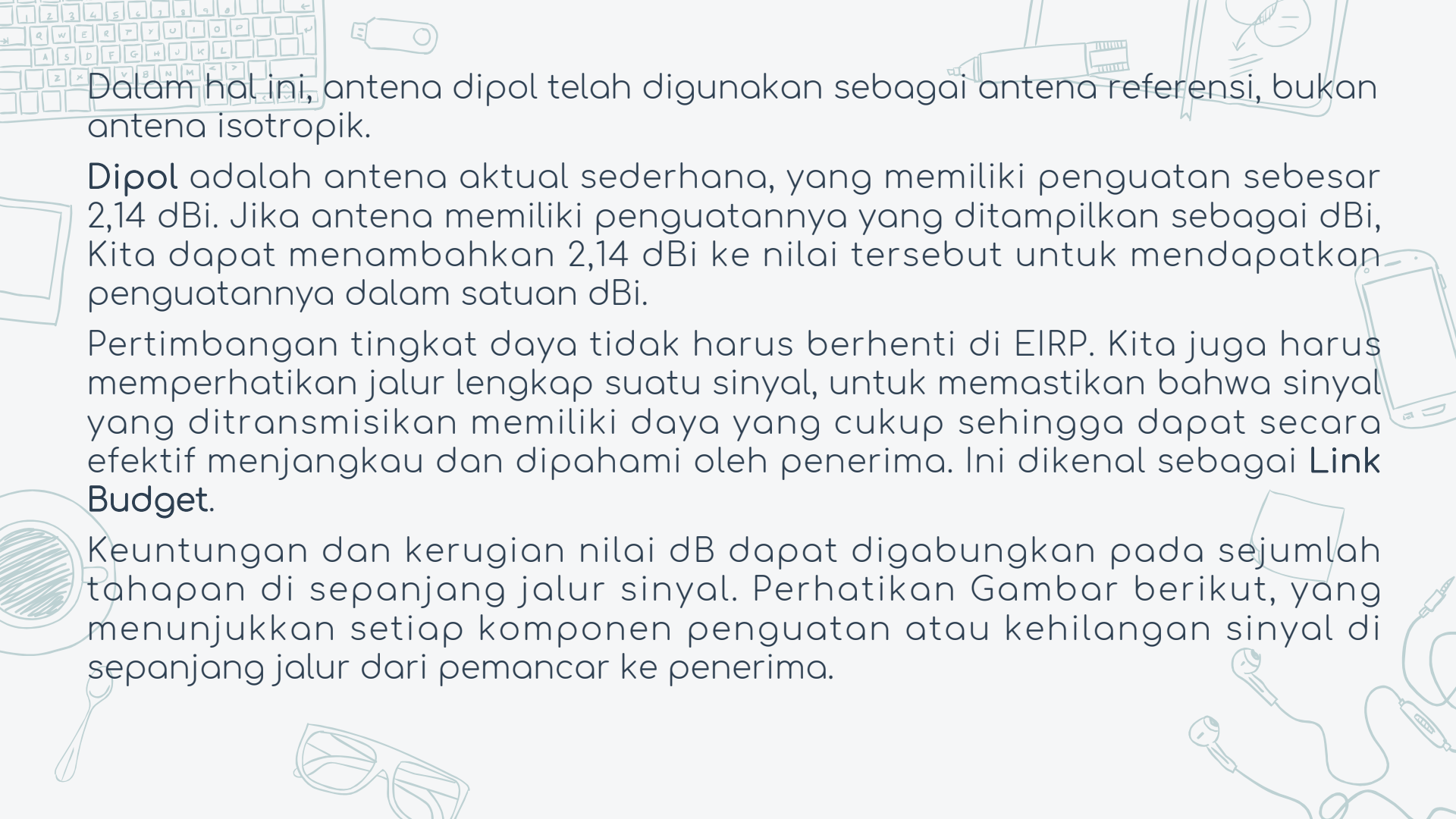
Hal ini dikenal sebagai **daya radiasi isotropik efektif (EIRP)**, diukur dalam dBm. EIRP merupakan parameter yang sangat penting karena paling banyak diatur oleh instansi pemerintah negara. Dalam kasus tersebut, sistem tidak dapat memancarkan sinyal lebih tinggi dari EIRP maksimum yang diizinkan. Untuk menemukan EIRP suatu sistem, cukup tambahkan level daya pemancar ke penguatan antena dan kurangi kehilangan kabel, seperti yang diilustrasikan pada Gambar.





Misalkan pemancar dikonfigurasi untuk level daya 10 dBm (10 mW). Kabel dengan kerugian 5dB menghubungkan pemancar ke antena dengan penguatan 8dBi. EIRP yang dihasilkan dari sistemnya $10 \text{ dBm} - 5 \text{ dB} + 8 \text{ dBi}$, atau 13 dBm. kita perhatikan bahwa EIRP terdiri dari desibel-milliwatt (dBm), dB relatif terhadap antena isotropik (dBi), dan desibel (dB).

Meskipun satuannya tampak berbeda, kita dapat menggabungkannya dengan aman untuk tujuan penghitungan EIRP. Satu-satunya pengecualian untuk ini adalah ketika penguatan antena diukur dalam dBd (dB-dipole).

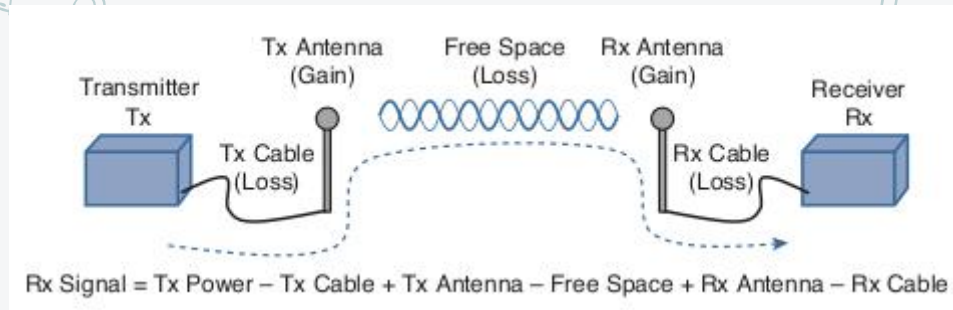


Dalam hal ini, antena dipol telah digunakan sebagai antena referensi, bukan antena isotropik.

Dipol adalah antena aktual sederhana, yang memiliki penguatan sebesar 2,14 dBi. Jika antena memiliki penguatannya yang ditampilkan sebagai dBi, Kita dapat menambahkan 2,14 dBi ke nilai tersebut untuk mendapatkan penguatannya dalam satuan dBi.

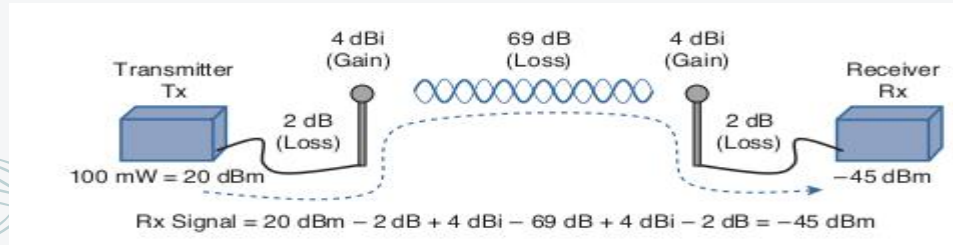
Pertimbangan tingkat daya tidak harus berhenti di EIRP. Kita juga harus memperhatikan jalur lengkap suatu sinyal, untuk memastikan bahwa sinyal yang ditransmisikan memiliki daya yang cukup sehingga dapat secara efektif menjangkau dan dipahami oleh penerima. Ini dikenal sebagai **Link Budget**.

Keuntungan dan kerugian nilai dB dapat digabungkan pada sejumlah tahapan di sepanjang jalur sinyal. Perhatikan Gambar berikut, yang menunjukkan setiap komponen penguatan atau kehilangan sinyal di sepanjang jalur dari pemancar ke penerima.



Di sisi penerima, antena memberikan penguatan untuk meningkatkan level daya sinyal yang diterima. Kabel yang menghubungkan antena ke penerima juga menyebabkan beberapa kerugian.

Gambar dibawah ini menunjukkan beberapa contoh nilai dB, serta jumlah yang dihasilkan dari bagian-bagian komponen di seluruh jalur sinyal. Sinyal dimulai pada 20 dBm di pemancar, memiliki nilai EIRP 22 dBm pada antena pemancar (20 dBm - 2 dB + 4 dBi), dan tiba di penerima dengan tingkat -45 dBm.



Carrying Data Over an RF Signal

Untuk materi yang satu ini, bisa dilihat pada file pdf yang saya berikan di ELA.



Lanjutkan

Minggu Depan, sifat gelombang radio,
kerugian dan keuntungannya,
dan Antena.





Thanks!

Any questions?

