

# MENGUKUR REDAMAN RUANG DAN VARIABEL

## -Antena & Propagasi-

### I. TUJUAN

Tujuan dari praktikum ini adalah mahasiswa mampu mengukur redaman ruang dari setiap access point yang ada dengan jarak yang berbeda

### II. DASAR TEORI

#### Pengertian

##### Antena

Antena adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Antena juga tergolong sebagai Transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya.

Antena merupakan salah satu komponen atau elemen terpenting dalam suatu rangkaian dan perangkat Elektronika yang berkaitan dengan Frekuensi Radio ataupun gelombang Elektromagnetik. Perangkat Elektronika tersebut diantaranya adalah Perangkat Komunikasi yang sifatnya tanpa kabel atau wireless seperti Radio, Televisi, Radar, Ponsel, Wi-Fi, GPS dan juga Bluetooth. Antena diperlukan baik bagi perangkat yang menerima sinyal maupun perangkat yang memancarkan sinyal. Dalam bahasa Inggris, Antena disebut juga dengan Aerial.

#### Pengertian Propagasi

Propagasi adalah rambatan gelombang microwave melalui udara dari antenna pemancar ke antena penerima yang jaraknya bisa mencapai ribuan kilometer. Media perambatan atau biasa juga disebut saluran transmisi gelombang dapat berupa fisik yaitu sepasang kawat konduktor, kabel koaksial dan berupa non fisik yaitu gelombang radio atau sinar laser.

*Microwave* (gelombang mikro) merupakan pengiriman sinyal radio dengan frekuensi sangat tinggi pada dua buah *relay station* (stasiun pengulang) yang terlihat (tidak terhalang) satu sama lain. Pada gelombang mikro, kisaran frekuensi adalah dari 1 GHz sampai 300 GHz. Propagasi/perambatan gelombang pada kisaran frekuensi ini adalah propagasi *line of sight* (LOS). Oleh karena itu antena *microwave* umumnya diletakkan diatas gedung, tower, atau puncak bukit/gunung. Jarak antara kedua stasiun dapat mencapai 30 mil (tergantung lengkungan bumi), dan dapat mengirimkan data 10 kali lebih besar kabel biasa tanpa perlu memikirkan cara menanam kabel atau memasangnya dengan tiang sehingga dapat terhubung lebih cepat. Namun demikian *microwave* rentan terhadap cuaca seperti hujan deras maupun badai salju.

Propagasi gelombang radio melalui hujan, kabut dan salju akan mengalami pelemahan karena penyerapan daya pada saat terjadi rugin-rugin daya dielektrik yang disebabkan oleh air. Juga terdapat rugin-rugin pada saat gelombang transmisi langsung akibat adanya penghamburan energi keluar oleh titik-titik hujan, kabut dan salju. Rugin-rugin penghamburan biasanya relatif kecil daripada rugin-rugin penyerapan. Satellite, merupakan pengiriman radio frekuensi

menggunakan satelit. Mirip dengan microwave yang 2 buah titik yang saling terlihat, namun karena titik pertama berada di satelit maka coverage area nya dapat mencapai 30% permukaan bumi. Teknologi satelit antara lain dimanfaatkan pada Global Positioning System (GPS) untuk menetapkan posisi suatu tempat dimana terdapat alat GPS tersebut. GPS ini didukung oleh 24 satelit orbit rendah (ketinggian 10.900 mil) dimana posisi sebuah alat GPS akan ditentukan oleh 3 buah satelit sehingga akurasi nya mencapai 50 feet. Infrared, merupakan pancaran sinar infra merah yang tidak terlihat mata telanjang. Media ini mampu menyalurkan data sangat besar, tanpa terganggu oleh elektromagnetik. Hanya saja infrared terpengaruh pada kabut, asap, debu, hujan, serta hubungan setiap unit harus terlihat satu sama lain.

Jika gelombang mikro diserap oleh sebuah benda, maka akan muncul efek pemanasan pada benda itu. Jika makanan menyerap radiasi gelombang mikro, maka makanan menjadi panas dalam selang waktu yang sangat singkat. Proses inilah yang dimanfaatkan dalam microwave oven untuk memasak makanan dengan cepat dan ekonomis. Gelombang mikro juga dimanfaatkan pada pesawat RADAR (Radio Detection and Ranging). RADAR berarti mencari dan menentukan jejak sebuah benda dengan menggunakan gelombang mikro. Pesawat radar memanfaatkan sifat pemantulan gelombang mikro. Karena cepat rambat gelombang elektromagnetik  $c = 3 \times 10^8$  m/s, maka dengan mengamati selang waktu antara pemancaran dengan penerimaan. Penerapan gelombang mikro terdapat pada Resonansi Spin Elektron (Electron Spin Resonance, ESR) dan Satelit Komunikasi.

## Redaman

Redaman propagasi (pathloss) merupakan efek dari turunnya level daya sinyal akibat menempuh jarak tertentu. Dilansir dari pakarkomunikasi.com, redaman, atenuasi, atau yang biasa disebut juga dengan roll off adalah peristiwa di mana sinyal mengalami pelemahan selama melewati kabel atau kawat. Hal ini dikarenakan gelombang sinyal berubah bentuk selama mengalir melalui kawat. Atenuasi dapat dipengaruhi oleh fungsi dan panjang kabel.

Apabila kabel terlalu jauh, sinyal dapat mengalami penurunan kualitas. Lemahnya sinyal ketika sampai pada stasiun penerima akan membuat sinyal sulit untuk diinterpretasikan dan dapat mengakibatkan kegagalan komunikasi. Selain diakibatkan oleh jauhnya jarak yang ditempuh, atenuasi juga dapat disebabkan oleh peningkatan frekuensi sinyal selama melewati saluran.

Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa redaman merupakan salah satu jenis gangguan transmisi pada kanal. Atenuasi atau redaman adalah proses terjadinya pengurangan daya pada sinyal akibat pengaruh alami, yaitu akibat jarak yang ditempuh oleh sinyal. Semakin jauh jarak yang ditempuh, akan semakin besar redamannya. Redaman dapat terjadi tidak hanya pada komunikasi wireless (nirkabel), tetapi juga pada komunikasi wired (dengan perantara kabel).

## Penyebab Redaman

1. Attenuation pada fiber optik disebabkan oleh absorpsi, hamburan atau scattering, dan bending.
2. Attenuation pada transmisi menggunakan kabel disebabkan oleh tahanan kabel. Tahanan dari suatu bahan bergantung pada panjang, luas penampang, dan jenis bahan tersebut.
3. Noise adalah sinyal yang memiliki daya tetapi tidak diharapkan keberadaannya, karena mengganggu. Penyebab noise adalah pengaruh alam (badai, lembab, suhu udara, dan komponen elektrik/manusia)

## PERHITUNGAN LINK BUDGET

Perhitungan link budget merupakan perhitungan level daya yang dilakukan untuk memastikan bahwa level daya penerimaan lebih besar atau sama dengan level daya threshold guna mencapai SNR yang diinginkan di receiver. Sehingga jarak maksimum antara Transmitter dan receiver dapat bekerja dengan baik dapat ditentukan. Parameter-parameter yang mempengaruhi kondisi propagasi suatu kanal wireless adalah sebagai berikut :

### – Lingkungan propagasi

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi gelombang radio. Gelombang radio dapat diredam, dipantulkan, atau dipengaruhi oleh noise dan interferensi. Tingkat peredaman tergantung frekuensi, dimana semakin tinggi frekuensi redaman juga semakin besar.

Parameter yang memengaruhi kondisi propagasi yaitu rugi-rugi propagasi, fading, delay spread, noise, dan interferensi.

### – Rugi-rugi Propagasi

Perambatan gelombang radio di ruang bebas dari stasiun pemancar ke stasiun penerima akan mengalami penyebaran energi di sepanjang lintasannya, yang mengakibatkan kehilangan energi yang disebut rugi (redaman) propagasi. Rugi propagasi adalah akumulasi dari redaman saluran transmisi, redaman ruang bebas (free space loss), redaman oleh gas (atmosfer), dan redaman hujan.

## Redaman saluran transmisi

Redaman saluran transmisi ditentukan oleh *lorr feeder* dan *franching*. Redaman *feeder* terjadi karena hilangnya daya sinyal sepanjang *feeder*, sehingga redaman *feeder* identik dengan panjang dari *feeder* tersebut. Sedangkan redaman *franching* terjadi pada percabangan antara perangkat transmisi radio Tx/Rx.

## Redaman ruang bebas

Redaman ruang bebas merupakan redaman sinyal yang terjadi akibat dari media udara yang dilalui oleh gelombang radio antara pemancar dan penerima perambatan gelombang radio di ruang bebas akan menghalangi penyebaran energi di sepanjang lintasannya sehingga terjadi kehilangan energi.

## Kekuatan Sinyal (Signal Strength)

Pengukuran kekuatan sinyal dapat dikatakan bahwa semakin kuat sinyal maka semakin baik konektivitasnya, sinyal pada wifi router maupun hotspot ponsel ditunjukkan dengan besaran dBm. Rentang kuat sinyal yaitu antara -10 dBm sampai kurang lebih -99 dBm yang dimana semakin nilai nya mendekati 0 maka semakin besar kekuatan sinyal nya.

### III. PERALATAN YANG DIGUNAKAN

Berikut adalah peralatan-peralatan yang digunakan sebagai penunjang dalam pengerjaan praktikum ini.

1. Ponsel : sebagai access point (hotspot)
2. Laptop : sebagai media penerima sinyal dan pengukur kekuatan sinyal
3. Software Wifi Analyzer : sebagai alat pengukuran sinyal
4. Meteran : sebagai penghitung jarak

### IV. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Pada praktikum kali ini, akan dilakukan pengukuran kekuatan sinyal dengan pengaruh jarak terhadap redaman ruang. Jarak yang dihitung mulai dari 0 sampai 5 meter dengan jarak masing-masing perpindahan 25 cm. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Nyalakan hotspot pada ponsel, kemudian koneksikan ponsel ke WiFi hotspot agar dapat menyambungkan sinyal!
- b. Taruh ponsel tersebut ke tempat yang ditentukan agar menjadi access point
- c. Buka aplikasi wifi analyzer pada laptop!
- d. Koneksikan laptop melalui wifi yang kemudian akan tersambung dengan hotspot Hp yang tadi sudah dinyalakan!
- e. Hitunglah jarak sesuai dengan yang diinginkan menggunakan meteran (seperti jarak 0 meter sampai 5 meter dengan selang jarak 25 cm)!
- f. Kemudian pada setiap perhitungan jarak dalam selang 25 cm, lihatlah hasil yang di dapat pada wifi analyzer!
- g. Catat data hasil pengukuran dan Hitunglah redaman yang dialami sinyal menggunakan data kekuatan sinyal yang sudah di peroleh dengan rumus  $[a = a_0 - a_n]$ !

### W. TABEL DATA HASIL PENGUKURAN

Pengukuran kekuatan sinyal dilakukan dengan menggunakan alat dan mengikuti langkah praktikum yang ada, sehingga hasil data yang didapat dituliskan pada tabel secara rinci dan jelas. Pendataan hasil pengukuran kekuatan sinyal menggunakan WiFi Analyzer dituliskan dalam bentuk data tabel dengan beberapa poin yaitu titik jarak pengukuran, banyak BAR sinyal, kecepatan sinyal, kekuatan sinyal dan redaman.

No.	Jarak (em)	BAR	Kecepatan Sinyal (Mbps)	Kekuatan Sinyal (dBm)	Redaman Ruang (dBm)

