

1. Physical Layer

Physical layer merupakan layer pertama atau yang terendah dari model OSI. Layer ini bertanggung jawab untuk mentransmisikan bit data digital dari physical layer perangkat pengirim (sumber) menuju ke physical layer perangkat penerima (tujuan) melalui media komunikasi jaringan.

Pada physical layer data ditransmisikan menggunakan jenis sinyal yang didukung oleh media fisik, seperti tegangan listrik, kabel, frekuensi radio atau infrared maupun cahaya biasa.

2. Data Link Layer

Data link layer bertanggung jawab untuk memeriksa kesalahan yang mungkin terjadi pada saat proses transmisi data dan juga membungkus bit kedalam bentuk data frame. Data link layer juga mengelola skema pengalamatan fisik seperti alamat MAC pada suatu jaringan. Data link layer merupakan salah satu layer OSI yang cukup kompleks, oleh karena itu layer ini kemudian dibagi lagi menjadi dua sublayer, yaitu layer *Media Access Control* (MAC) dan *Layer Logical Link Control* (LLC).

Layer Media Access Control (MAC) bertanggung jawab untuk mengendalikan bagaimana sebuah perangkat pada suatu jaringan memperoleh akses ke medium dan izin untuk melakukan transmisi data. *Layer Logical Link Control* (LLC) bertanggung jawab untuk mengidentifikasi dan membungkus protokol network layer dan mengontrol pemeriksaan kesalahan dan juga melakukan sinkronisasi pada frame.

3. Network Layer

Network layer bertanggung jawab untuk menetapkan jalur yang akan digunakan untuk melakukan transfer data antar perangkat di dalam suatu jaringan. Router jaringan beroperasi pada layer ini, yang mana juga menjadi fungsi utama pada layer network dalam hal melakukan *routing*.

Routing memungkinkan paket dipindahkan antar komputer yang terhubung satu sama lain. Untuk mendukung proses routing ini, network

$$range = \text{antilog} \left(\frac{P_{tx} + G_{tx} - L_m + G_{rx} - P_{rx} - (36,6 + 20 \log f)}{20} \right) \times 1609 \quad (2.2)$$

Range = jangkauan (meter).

P_{tx} = *transmitted power into the antenna*(dBm). Besar daya yang dikirim ke antena.

P_{rx} = *receiver sensitivity* (dBm). Jumlah daya minimum yang dibutuhkan untuk menerima data.

G_{tx} = gain antenna pengirim (dBi).

G_{rx} = gain antenna penerima (dBi).

L_m = *link margin* (dB). Batas toleransi perbedaan besar daya antara pengirim / *transmitter* dan penerima / *receiver*.

f = frekuensi (MHz).

Catatan : karena jangkauan dalam persamaan yang dikembangkan oleh Friis menggunakan satuan mil, maka hasil perhitungan dikalikan dengan konstanta 1609 untuk mengkonversi jangkauan ke dalam satuan meter.

2.7 OSI Layer

Open System Interconnection atau biasa disingkat OSI adalah sebuah model referensi dalam bentuk kerangka konseptual yang mendefinisikan standar koneksi untuk sebuah komputer. Tujuan dibuatnya model referensi OSI ini adalah agar menjadi rujukan untuk para vendor dan developer sehingga produk atau software yang mereka buat dapat bersifat *interoperate*, yang berarti dapat bekerja sama dengan sistem atau produk lainnya tanpa harus melakukan upaya khusus dari si pengguna. OSI memiliki 7 lapisan atau biasa disebut *layer* dimana semua lapisan tersebut saling terhubung satu dengan lainnya dan setiap *layer* memiliki perannya masing-masing dalam proses komunikasi data. Berikut adalah ke-7 *layer* dalam OSI berikut peran dan penjelasannya masing-masing :

plus	(+) Jangkauan paling jauh (+) data rate paling tinggi (+) performa luar ruangan yang lebih baik (+) lebih banyak perangkat yang kompatibel dengan Wifi dibanding Zigbee	(+) paling irit daya (+) radiasi lebih kecil sehingga cocok untuk personal area (+) dapat digunakan untuk mesh networking	(+) tidak mudah terkena interferensi dari perangkat wireless lain (+) murah untuk dibuat dan digunakan (+) lebih bagus untuk transfer data dan suara jarak dekat
minus	(-) lebih boros daya (-) biaya lebih mahal	(-) jangkauan lebih pendek dari Wifi (-) performa luar ruangan kurang baik (-) data rate lebih lambat	(-) jangkauan paling pendek (-) data rate lebih lambat dibanding Wifi (-)

Tabel 2.1 Wifi vs Zigbee vs Bluetooth

Dari table perbandingan kelebihan dan kekurangan masing-masing protokol komunikasi data di atas, maka diputuskan untuk menggunakan wifi sebagai protokol komunikasi data pada perangkat pendeteksi sapi birahi karena kelebihan-kelebihannya dibanding zig-bee dan Bluetooth seperti jarak jangkauan yang lebih baik, kinerja luar ruangan yang lebih bagus, dan kompatibilitas dengan perangkat-perangkat lain seperti komputer dan ponsel.

Berikut adalah persamaan yang dikembangkan oleh ahli radio Harald T. Friis untuk menghitung jangkauan wilayah optimal dari jaringan Wifi berdasarkan spesifikasi modul Wifi :