

KOMPUTASI KERUGIAN LINTASAN SINYAL DENGAN MODEL HATA

Suhartono

Staf Edukatif Universitas Diponegoro Semarang

Abstract. Signal is a wave that can be expressed by physical phenomenon. Mathematically signal wave can be represented as a function of single or many independent variables, for example signal wave over building as a function of distance or time. In fact, signal spreading as a wave have many attenuation, for example is caused by diffraction when the signal over the urban area or building. The purpose of the research is to present the signal path loss model in the urban area by using Hata model. The result of the computation has shown that the decreasing of the signal path loss in urban area can be effected by the increasing of the receiver antenna height.

Keywords: signal, transmitter, receiver, urban area, path loss, rumus Hata, model Hata

A. PENDAHULUAN

Sinyal merupakan gelombang yang dapat digambarkan sebagai fenomena phisik, misal gelombang sinyal melewati gedung-gedung di daerah kota, gelombang sinyal dapat dinyatakan sebagai fungsi dari satu atau lebih variabel bebas, misal: gelombang suara yang dinyatakan sebagai fungsi dari waktu, jarak., panjang gelombang, dan lain-lain.^[2]

Kenyataannya perambatan sinyal sebagai gelombang mempunyai banyak kerugian atau kelemahan, salah satu kerugian yang akan diteliti adalah jika sinyal tersebut melewati gedung di wilayah perkotaan. Kerugian sinyal yang disebabkan adanya gelombang yang melewati gedung di wilayah perkotaan tersebut mengalami difraksi yang menimbulkan kerugian terhadap keberadaan sinyal tersebut. Selanjutnya proses terjadinya difraksi dapat diestimasi dengan **rumus Hata** yang selanjutnya disebut Model Hata^[1]

Model Hata adalah rumus empirik dari lintasan sinyal yang merugi yang ditemukan oleh Okumura. Model tersebut valid untuk frekuensi 150 MHz sampai dengan 1500 MHz, dengan tinggi tramsmitter antara 30 meter sampai dengan 200 meter dan tinggi receiver 1 meter sampai dengan 10 meter. Model Hata ini

juga sesuai untuk sinyal di wilayah perkotaan^[2]

Untuk itu penelitian ini diharapkan menghasilkan suatu perhitungan kerugian lintasan sinyal yang melewati obyek tetap, seperti gedung di wilayah kota. Hasil penelitian juga dapat dimanfaatkan oleh instansi terkait khususnya pada bidang perambatan sinyal.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Sinyal komunikasi merupakan kuantitas perubah waktu, yang dapat digambarkan dalam domain frekuensi, yang terdiri dari komponen sinusoidal dengan bermacam- macam frekuensi. Sinyal sebagai gelombang banyak dipergunakan dalam suatu daerah ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai alat komunikasi, perancangan sirkuit, teknik biomedis, dan lain-lain.^[3]

Ada 2 tipe dasar sinyal, yaitu sinyal dengan waktu kontinu (sinyal analog) dan sinyal dengan waktu diskrit (sinyal digital). Sinyal dalam waktu kontinu variabel bebasnya adalah kontinu. Sedangkan sinyal dengan waktu diskrit variabel bebasnya didefinisikan dengan waktu diskrit, yang berarti bahwa variabel bebas sinyal berupa kumpulan nilai-nilai diskrit.^[4]

Ketika gelombang sinyal melewati obyek tunggal seperti gedung, maka pada gelombang sinyal tersebut terjadilah pelemahan. Pelemahan gelombang sinyal tersebut dapat menimbulkan adanya kerugian lintasan sinyal, yang selanjutnya dapat di prediksi menggunakan prediksi sinyal di daerah urban menggunakan model Hata.^[5]

C. METODE

Mekanisme pada gelombang elektro magnetik adalah terjadinya penyimpangan, antara lain refleksi, difraksi, dan penghamburan. Dengan adanya difraksi memungkinkan sinyal memancar pada permukaan lengkung bumi, melampaui horizon dan memancar melewati halangan.

Kekuatan medan akan berkurang secara cepat, ketika receiver bergerak menuju daerah berpenghalang, pada saat medan difraksi masih ada dan kadang-kadang masih mempunyai kekuatan yang cukup untuk menghasilkan sinyal yang berguna. Pada saat sinyal mengalami difraksi, pada saat itu pula terjadi kerugian lintasan sinyal.

Untuk menghitung masalah kerugian sinyal tersebut khususnya di daerah urban dapat dilakukan dengan rumus Hata, adalah:

$$L = 69.55 + 26.16 \log f_c - 13.82 \log h_{te} - a(h_{re}) + (44.9 - 6.55 \log h_{te}) \log d$$

dengan

L adalah kerugian lintasan sinyal

f_c adalah frekuensi gelombang sinyal

$a(h_{re})$ adalah faktor koreksi antenna

h_{te} adalah tinggi antenna

d adalah jarak dari transmitter ke receiver

Algoritma yang digunakan untuk komputasi masalah kerugian lintasan sinyal didaerah urban dengan Model Hata adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi untuk f_c , tinggi antenna (h_{te})
2. Tentukan tinggi receiver h_{re} .
3. Hitung suku $a(h_{re})$ yang merupakan faktor koreksi, sebagai fungsi dari

frekuensi, tinggi antenna dan tinggi receiver

4. Hitung kerugian lintasan sinyal difraksi dengan model Hata
5. Kembali kelangkah 2, sampai pada batas atas nilai hre yang diinginkan

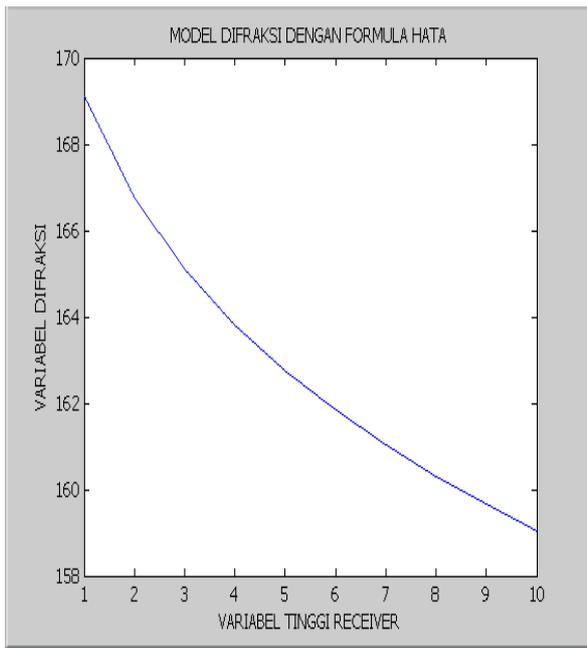
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar komputasi program dengan algoritma yang digunakan untuk komputasi masalah kerugian lintasan sinyal di daerah urban dengan model Hata, menggunakan software Matlab dengan pengambilan jarak dari transmitter sampai dengan receiver (d) adalah 1000 meter, frekuensi (f_c) adalah 900 MHz dan tinggi antenna receiver (h_{te}) yang di-iterasi dari 1 meter sampai 10 meter, diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil komputasi masalah kerugian lintasan sinyal dengan metode Hata

h_{re}	L
1	169.10
2	166.75
3	165.11
4	163.82
5	162.75
6	161.84
7	161.03
8	160.31
9	159.66
10	159.06

Dari tabel 1 terlihat bahwa dengan tinggi antenna receiver yang makin naik maka kerugian lintasan sinyal makin kecil, atau kerugian data semakin mengecil, berarti nilai propagasi semakin berkurang. Grafik kinerja berkurangnya pengaruh propagasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Gambar grafik kinerja penambahan difraksi atau kerugian sinyal terhadap variabel tinggi receiver

E. KESIMPULAN

Hasil perhitungan masalah komputasi kerugian lintasan sinyal di daerah urban dengan model Hata diperoleh bahwa penambahan tinggi antenna receiver memungkinkan penurunan nilai lintasan data, yang berarti kerugian atau kehilangan lintasan data semakin berkurang.

F. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Carlson AB, "Communication Systems", Mc GrawHill Series in Electric Engineering, 1986
- [2] Oppenheim A, "Signals and Systems", Prentice-Hall of India Limited, 2000
- [3] Rappaport TS, "Wireless Communications", Prentice-Hall PTR, New Jersey, 2001,
- [4] Sklar B, "Digital Communication", Prentice-Hall PTR, New Jersey, 1989
- [5] Proakis JG, "Digital communication", Mc GrawHill Book Company, 1989,