

VARIASI KUAT SIGNAL HF AKIBAT PENGARUH IONOSFER

¹Mumen Tarigan

¹Peneliti Bidang Teknologi Pengamatan, Pussainsa LAPAN
Jl. DR. Junjuran No. 133 Bandung 40173
Telp.(022) 6012602 Fax.(022) 6014998

e-mail : momentarigan@yahoo.com

Abstrak. Ionosfer, yang merupakan daerah atmosfer terionisasi, berperan penting untuk media perambatan gelombang radio frekuensi tinggi, HF. Dengan menggunakan data kuat sinyal pemancar radio Malaysia frekuensi 5.965 MHz pada bulan September, Oktober dan Nopember 2010, yang direkam dengan WinRadio di Bandung, diperoleh bahwa secara umum kuat sinyal yang diterima pada malam hari lebih besar dibandingkan dengan siang hari. Perbedaan nilai maksimum dan minimum kuat signal pada bulan September, Oktober dan Nopember secara berurutan adalah 5.94 μ V, 9.77 μ V dan 10.14 μ V.

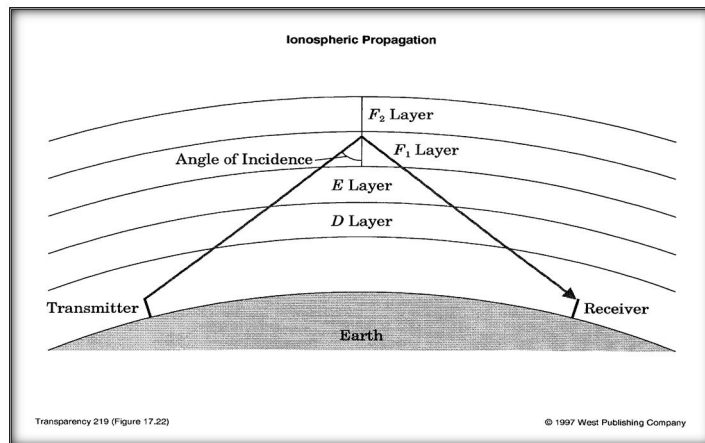
Kata kunci : Ionosfer, frekuensi tinggi dan kuat sinyal

1. Pendahuluan

Sebagaimana diketahui, bahwa dalam pentransmisiian sinyal informasi dari satu tempat ke tempat lain dapat dilakukan melalui beberapa media, baik media fisik, yang berupa kabel/kawat (*wire*) maupun media non-fisik (bukan kabel/kawat), yang lebih dikenal dengan *wireless*, seperti halnya atmosfer.

Dengan beberapa pertimbangan teknis dan terutama ekonomis, untuk komunikasi pentransmisiian gelombang dalam jarak yang jauh, akan lebih efisien apabila menggunakan udara bebas sebagai media transmisinya. Hal ini memungkinkan karena gelombang radio atau RF (*radio frequency*) akan diradiasikan oleh antena sebagai *matching device* antara sistem pemancar dan udara bebas dalam bentuk radiasi gelombang elektromagnetik. Gelombang ini merambat atau berpropagasi melalui atmosfer dari antena pemancar ke antena penerima yang jaraknya bisa mencapai beberapa kilometer, bahkan ratusan sampai ribuan kilometer.

Ionosfer, yang merupakan daerah atmosfer terionisasi, dapat dibagi menjadi 4 daerah yaitu daerah D, E, F1 dan F2. Daerah D terletak pada ketinggian sekitar 50 – 90 km, daerah E antara 90 – 140 km, daerah F1 antara 140 – 210 km dan daerah F2 diatas 210 km. Daerah E dan F, berperan penting untuk memantulkan gelombang radio frekuensi tinggi, HF sedangkan lapisan D merupakan lapisan yang bersifat mengabsorbasi. Perambatan gelombang radio melalui ionosfer (Gambar 1), kuat sinyalnya yang diterima pada dasarnya selain bergantung pada power, frekuensi dan sistem antena yang digunakan oleh suatu pemancar, juga pada medium perambatannya.



Gambar 1. Perambatan gelombang radio melalui ionosfer pada siang hari

Salah satu peralatan elektronik yang dapat menerima dan merekam kuat sinyal dari suatu pemancar adalah WinRadio type 303 (Gambar 2). Alat tersebut dapat menerima gelombang radio pada frekuensi tinggi, yaitu antara 3 MHz sampai dengan 30 MHz.



Gambar 2. Penerima (receiver) WinRadio type 303.

Variasi kuat signal sangat diperlukan, berkaitan dengan kualitas penyampaian suatu informasi dengan menggunakan signal gelombang radio HF. Adapun kuat signal (signal strength), yang merupakan rekomendasi tehnik dari persatuan radio amatir internasional, IARU (International Amateur Radio Union), untuk komunikasi HF, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. S-Meter, yang merupakan rekomendasi tehnik IARU, untuk penerimaan kuat signal HF.

S-reading	HF μV (50 Ω)	Signal strength dBm
S9+10dB	160.0	-63
S9	50.2	-73
S8	25.1	-79
S7	12.6	-85
S6	6.3	-91

S5	3.2	-97
S4	1.6	-103
S3	0.8	-109
S2	0.4	-115
S1	0.2	-121

Variasi kuat signal dalam kategori S2 dan lebih besar adalah hal yang penting karena merupakan perubahan kuat signal yang dapat terdengar dengan telinga manusia, yang berkaitan berkaitan dengan penyampaian informasi melalui komunikasi radio.

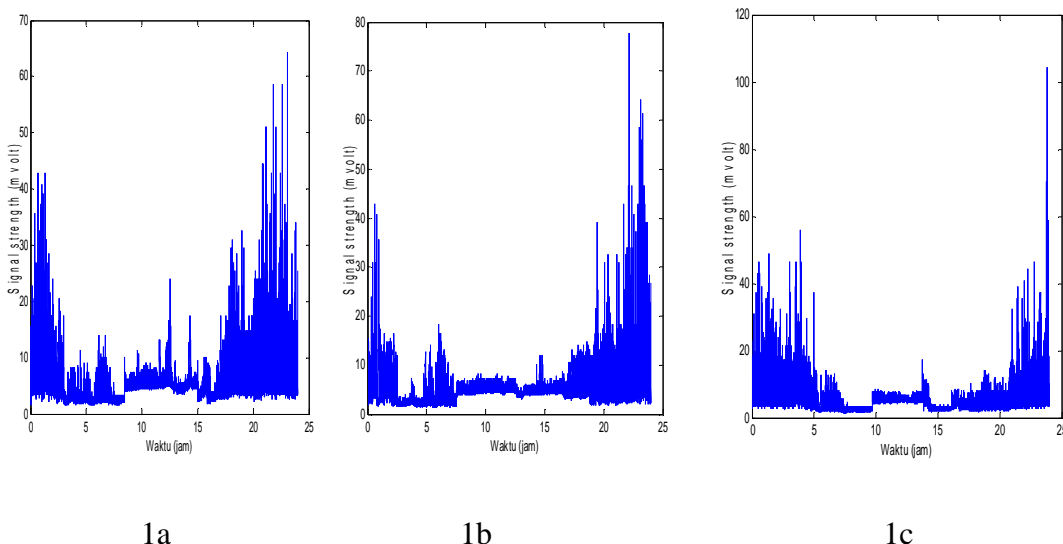
Pada kesempatan ini ingin diketahui perubahan harga kuat signal pada interval data yang diteliti. Penerimaan dan perekaman data kuat signal gelombang radio pada frekuensi 5.965 MHz yang dipancarkan oleh pemancar radio di Kajang, Malaysia (3.0 N; 101 E), dilakukan dengan menggunakan peralatan WinRadio di Bandung (6.8 S; 107. 6 E). Hasil perekaman data kuat signal bulan September, Oktober dan Nopember , pada jam 00 LT sampai dengan jam 23 LT, dalam interval waktu 1 detik, kemudian diolah dengan menggunakan metode statistik.

2. Data dan Pengolahan

2.1 Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuat sinyal (signal strength) radio Malaysia frekuensi 5.965 MHz, tanggal 19 sampai dengan 27 September dan 27 Oktober sampai dengan 31 Oktober 2010 ditunjukkan pada gambar serta tanggal 12 sampai dengan 18 Nopember 2010. Penggunaan data disesuaikan dengan kelengkapan data pada pada bulan tertentu. Adapun data yang digunakan adalah data pengamatan yang tersedia untuk hari yang berurutan.

Variasi signal strength jam-an (jam 00 – jam 23) digunakan untuk mengetahui keterkaitan signal strength dengan lapisan ionosfer. Contoh hasil pengamatan signal strength bulan September, Oktober dan November 2010 ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Variasi kuat sinyal (Signal Strength) dalam interval detik, gelombang radio Malaysia frekuensi 5.965 MHz, yang diterima Winradio di Bandung pada tanggal, - (a) 19September, (d) 27Oktober dan (g) 12 Nopember 2010.

2.2 Pengolahan Data

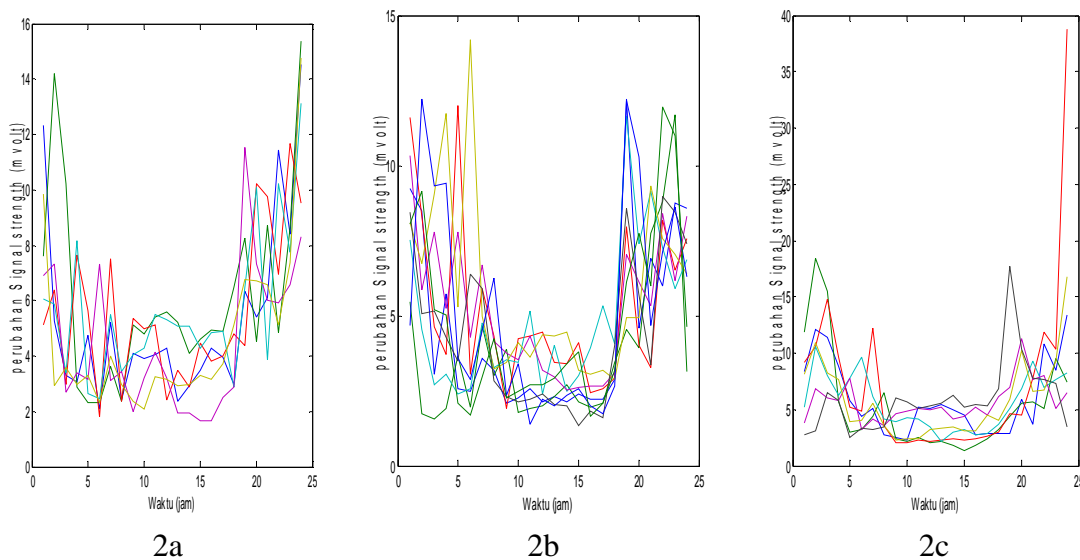
Analisis secara statistik dilakukan untuk mengetahui menghitung harga rata rata detik dan jam-an dari kuat sinyal :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan x adalah kuat sinyal dalam detik dan n adalah jumlah data.

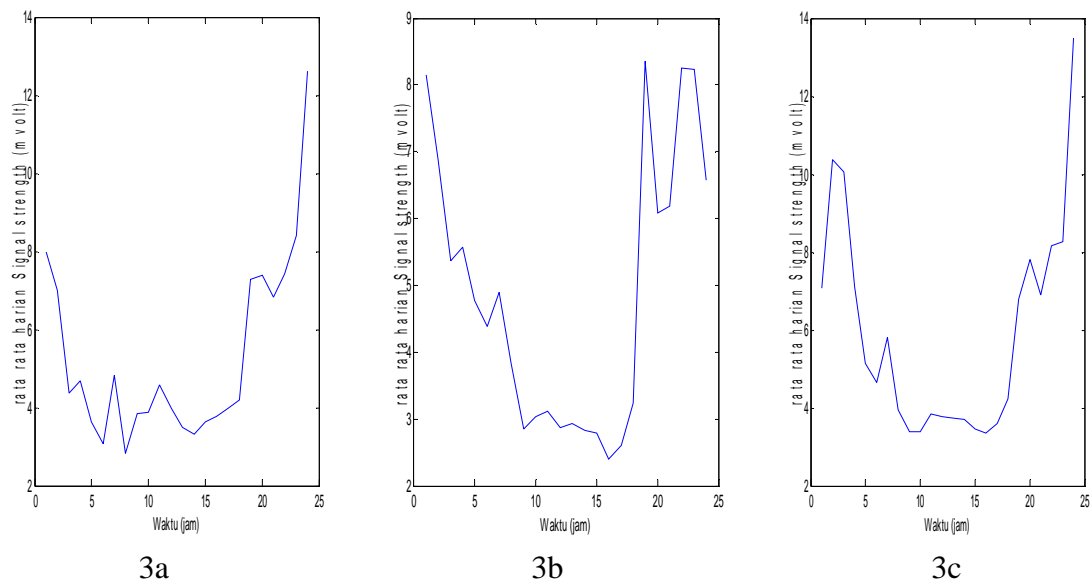
Untuk memperoleh hasil kuat sinyal jam-an, nilai kuat sinyal pada setiap jam tertentu selama 24 jam (jam 01 sampai dengan jam 24) dirata ratakan untuk 5 data pengamatan (n=5). Perata rata-an tersebut digunakan untuk menghindari adanya data yang menyimpang cukup besar pada suatu jam pengamatan tertentu.

Hasil kuat sinyal jam-an (jam 01 sampai dengan jam 23) dari frekuensi 5.965 MHz, tanggal 19 sampai dengan 27 September ditunjukkan pada gambar 2a dan 27 Oktober sampai dengan 31 Oktober 2010 ditunjukkan pada gambar 2b serta tanggal 12 sampai dengan 18 Nopember 2010 ditunjukkan pada Gambar 2C.



Gambar 2. Kuat sinyal jam-an frekuensi radio Malaysia 5.965 MHz yang diterima oleh Winradio di Bandung, pada tanggal, (a) 19-27 September, (b) 27-31 Oktober dan 12-18 Nopember 2010.

Untuk memperoleh harga rata rata jam-an kuat sinyal pada bulan tertentu, nilai kuat sinyal pada jam yang sama pada bulan tertentu dirata ratakan setiap jam (jam 01 sampai dengan jam 24) dengan menggunakan persamaan 1. Grafik hasil perhitungan, harga rata rata jam-an kuat sinyal frekuensi 5.965 MHz, bulan September ditunjukkan pada gambar 3a, rata rata jam-an Oktober ditunjukkan pada Gambar 3b dan bulan Nopember 2010 ditunjukkan pada Gambar 3c.



Gambar 3. harga rata rata jam-an kuat sinyal radio Malaysia frekuensi 5.695 yang diterima oleh WiNradio di Bandung bulan (a) September (b) Oktober dan (c) Nopember 2010.

Nilai harga rata rata jam-an kuat sinyal radio Malaysia, frekuensi 5.695 MHz bulan September, Oktober dan November 2010 ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Rata rata jam-an kuat sinyal (signal strength) radio Malaysia frekuensi 5.965 MHz, September, Oktober dan Nopember 2010.

Jam	Rata rata September	Rata rata Oktober	Rata rata Nopember
01	8.1511	7.9767	7.0600
02	6.8911	6.9900	10.3857
03	5.3756	4.3700	10.0629
04	5.5622	4.6900	7.1086
05	4.7644	3.6333	5.1314
06	4.3822	3.0533	4.6486
07	4.8889	4.8367	5.8229
08	3.8356	2.8300	3.9457
09	2.8444	3.8300	3.3971
10	3.0333	3.8700	3.3857
11	3.1200	4.5800	3.8371
12	2.8711	3.9933	3.7571
13	2.9311	3.5033	3.7343
14	2.8311	3.3067	3.7171
15	2.7889	3.6367	3.4486
16	2.4089	3.7800	3.3543
17	2.6067	3.9933	3.6057
18	3.2333	4.1833	4.2400
19	8.3533	7.2933	6.7829
20	6.0756	7.3800	7.8114
21	6.1889	6.8367	6.9114
22	8.2467	7.4133	8.1457
23	8.2333	8.4000	8.2743
24	6.5711	12.5967	13.4914

3. Analisis dan Pembahasan

Dari contoh data kuat sinyal (signal strength) gelombang radio Malaysia frekuensi 5.965 pada gambar 1a, 1b dan 1c tampak adanya variasi detik-an selama 24 jam. Hasil pengolahan data signal strength frekuensi 5.965 bulan September, Oktober dan November 2010 menunjukkan bahwa, secara umum harga minimum signal strength terjadi dalam rentang setelah matahari terbit dan sebelum matahari terbenam dan harga maksimum pada saat sesudah matahari terbenam (gambar2). Perbedaan kuat sinyal (nilai maksimum dan minimum) akan semakin jelas terlihat pada gambar, dengan meratakan harga kuat sinyal untuk setiap jam dalam hari pengamatan untuk setiap bulan pengamatan (Gaambar 3). Diperoleh bahwa harga minimum pada bulan September adalah sebesar 2.4089 mikrovolt pada jam 16 dan maksimum 8.3533 mikrovolt. Pada bulan Oktober nilai kuat sinyal minimum adalah 2.8300 mikrovolt pada jam 08 dan maksimum 12.5967 mikrovolt pada jam 24, serta bulan November nilai minimum sebesar 3.3534 mikrovolt pada jam 16 dan maksimum sebesar 13.4914 terjadi pada jam 24 waktu setempat (local time). Perbedaan tersebut diakibatkan pada siang hari secara umum pembentukan lapisan D dan E ionosfer yang terjadi (Gambar1), akan mengabsorbsi energi gelombang radio sehingga mengakibatkan kuat sinyal mengalami penurunan dibandingkan malam hari, dimana lapisan ionosfer hanya satu lapisan yaitu lapisan F.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data kuat signal frekuensi 5.965 MHZ pada bulan September, Oktober dan Nopember diperoleh bahwa penerimaan kuat sinyal di Bandung pada malam hari lebih besar dibandingkan dengan siang hari, dengan perbedaan nilai maksimum dan minimum kuat signal pada bulan September, Oktober dan Nopember secara berurutan adalah 5.94 μV , 9.77 μV dan 10.14 μV . Perbedaan tersebut cukup signifikan, mengingat kuat sinyal sebesar 0.8 μV telah dapat didengar oleh manusia.

5. Daftar Pustaka

- Australian Government , Introduction to HF Radio Propagation (Online)", IPS Radio and space service, <http://www.ips.gov.au/Category/Educational/Radio.pdf>.
- Sudjana, (1992). " Metode Statistika"., Penerbit : Tarsito Bandung
- Teresa Liana dan Dadang Gunawan (2008), Field Strength Analysis on AM Receiver, Wireless and Signal Processing (WASP) Research Group Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Indonesia.