

GELOMBANG ELEKTRO MAGNETIK

Contributed by YCØVM Donni Hanafi
 Wednesday, 23 August 2006
 Last Updated Friday, 25 August 2006

Di dalam sebuah pesawat pemancar getaran-getaran yang dibangkitkan oleh rangkaian oscilator (pembangkit getaran) diperkuat lalu disalurkan ke antenna untuk dipancarkan ke udara terlebih dahulu diubah menjadi getaran-getaran listrik. Getaran-getaran ini asal mulanya dapat berupa getaran suara, musik, getaran optis (pada TV), getaran mekanik dan lain-lain. Setelah getaran tersebut diolah dengan berbagai proses sehingga akhirnya siap dipancarkan melalui saluran transmisi kabel (Coax) dikirimkan ke antenna pemancar yang telah sesuai dengan dimensi panjang gelombang untuk dipancarkan ke udara dalam bentuk gelombang elektro magnetis.

Definisi. Gelombang Elektro Magnetis ialah gelombang yang terdiri dari medan listrik dan medan magnet yang satu sama lain saling tegak lurus.

Arah Rambatan Gelombang Elektro Magnetis.

Medan-medan listrik dan magnet tersebut berubah secara sines dan mempunyai frekuensi seperti frekuensi getaran listrik yang dipancarkan oleh pesawat pemancarnya. Adapun arah rambatan dari Gelombang Elektro Magnetis ini ditentukan oleh sebuah vektor P yang merupakan hasil kali secara silang dari vektor medan listrik (E) dengan vektor medan magnet (H). Jadi arah rambatan.

$$P = E \times H.$$

Perlu diketahui bahwa di dalam perhitungan secara vektor, hasil kali secara titik dari dua buah vektor tidak sama dengan hasil kali secara silang dari dua buah vektor tersebut.

yang terkecil arah putaran ke kanan, maka arah vektor P tegak lurus bidang E dengan H ke depan. Kalau E diputar ke H dengan melalui sudut yang terkecil arah putaran ke kiri, maka arah vektor P tegak lurus bidang E dengan H ke belakang.

Gambar

Jika dari sebuah titik dipancarkan Gelombang Elektro Magnetis, maka gelombang tersebut akan merambat ke semua arah dengan sama rata. Karena sebuah gelombang elektro magnetis merupakan bentuk lain dari medan listrik dan medan magnet yang satu sama lain saling tegak lurus dan berarti pula terpancarlah tenaga listrik kesemua arah.

Yang dimaksud dengan sinar ialah pancaran tenaga ke satu arah tertentu. Sinar-sinar selalu tegak lurus pada front gelombang. Jika kita meninjau sinar dari Gelombang Elektro Magnetik maka sinar tersebut, terdiri dari medan listrik E dan medan magnet H yang satu sama lain saling tegak lurus dan tegak lurus pula arah rambatan sinar. Sinar dari Gelombang Elektro Magnetis dapat kami gambarkan seperti gambar di bawah.

Besarnya tenaga Gelombang Elektro Magnetis di suatu titik ditentukan oleh besarnya kuat medan listrik dititik tersebut = volt meter atau ditentukan oleh besarnya kuat medan magnet di titik tersebut

Volt

E -----

Amper

Atau ditentukan oleh besarnya kuat medan magnet dititik tersebut

Amper

H -----

Meter

Hubungan Antara Kuat Medan Listrik Dengan Kuat Medan Magnit. di suatu titik ditentukan oleh rumus sbb:

Jadi 120 ohm adalah merupakan tahanan yang istimewa, Jika kita dapat membuat sebuah pesawat terbang dengan tahanan bahan material pesawat terbang dengan nilai 120 ohm, maka pesawat terbang tersebut tidak dapat memantulkan dengan baik gelombang radio, secara otomatis pesawat terbang tersebut tidak akan terdeteksi oleh radar.

Polarisasi Gelombang Elektro Magnetis.

Polarisasi dari Gelombang Elektro Magnetis ditentukan oleh keadaan medan listriknya, terhadap permukaan bumi. Adapun macam-macam polarisasi yang terdapat pada Gelombang Elektro Magnetis ialah

Polarisasi vertikal Gelombang Elektro Magnetis dikatakan terporarisasi vertikal apabila medan listriknya vertikal terhadap permukaan bumi.

Polarisasi horizontal Gelombang Elektro Magnetis dikatakan terpolarisasi horizontal apabila medan listriknya Horizontal terhadap permukaan bumi.

Polarisasi eliptis apabila medan listriknya tidak vertikal dan tidak horizontal terhadap permukaan bumi.

Gelombang Radio dan Pembagiannya.

Gelombang listrik maupun Gelombang Elektro Magnetis yang mempunyai frekuensi tinggi disebut Gelombang Radio. Pada umumnya gelombang listrik akan diubah menjadi Gelombang Elektro Magnetis secara efektif apabila frekuensinya tinggi.

Berdasarkan pada batas-batas frekuensinya maka Gelombang Radio dapat dibeda-bedakan sebagai berikut:

Very Low Freq. (VLF) 10Khz-30Khz

Redaman kecil sekali, konstan sepanjang saat kebanyakan dipergunakan komunikasi jarak jauh dari titik ke titik atau komunikasi dibawah air laut seperti dipergunakan pada kapal selam.

Low Freq. L.F.(LF) 30 Khz-300 Khz

150 kHz: Sinyal di freq 150 Khz tidak terpengaruh propagasi ionosphere tapi malah lebih baik untuk komunikasi di dalam air, freq ini banyak digunakan untuk komunikasi antar kapal selam militer kebanyakan menggunakan emisi CW dan RTTY, jika ingin memonitor freq 150 khz paling tidak harus menggunakan antenna yang panjang dan harus sesuaikan panjang gelombangnya dan 150 khz jika di monitor akan lebih banyak noise dan statik.

150 to 540 kHz: Freq ini boleh juga disebut Long wave, kebanyakan stasiun jika di monitor di freq 150-540khz adalah pancaran navigasi beacons selalu mengulang ulang callsign dengan mode CW. Di Eropa freq ini juga digunakan untuk broadcast. disekitar freq 155 - 281 khz banyak transmisi rty dan Navtex dan biasanya di freq 512Khz. Untuk Receiving yang terbaik pada malam hari atau saat musim hujan sedangkan jika pada siang hari redaman sangat besar.

Medium Freq. (MF) 300 Khz-3 MHZ.

540 to 1700 kHz: freq ini adalah spektrum untuk dipergunakan pemancar broadcast AM atau bisa disebut MW (Medium Wave). Banyak stasiun Broadcast AM dan jarak jangkau yang cukup jauh, khusus pada malam hari receiving akan lebih baik jika dibandingkan pada siang hari.

1700 to 1800 kHz: kebanyakan stasiun jika di monitor di freq 1700-1800 khz adalah pancaran navigasi beacons selalu mengulang ulang callsign dengan mode CW boleh juga disebut "grab bag" of miscellaneous radio communications, kebanyakan sekitar frekwensi ini dipakai untuk mengetahui lokasi ikan yang sedang berkumpul pada saat memancing di laut, komunikasi antar nelayan/kapal atau juga banyak digunakan perusahaan minyak untuk eksplorasi minyak.

1800 to 2000 kHz: 160 Meter amatir band kemungkinan anda bisa mendengar banyak pancaran sinyal dengan mode ssb terutama para DXER lowband dan akan lebih baik jangkauannya jika di malam hari. dan saat musim hujan

2000 to 2300 kHz: Frekwensi ini banyak digunakan untuk panggilan darurat (2182 Khz) komunikasi maritim (antar

Kapal), dan juga tentang informasi cuaca dan akan lebih baik kondisi jangkauannya jika malam hari..

2300 to 2498 kHz: Gelombang 120-meter banyak digunakan broadcast band, terutam pada negara negara yang beriklim tropis.

2498 to 2850 kHz: Banyak stasiun Maritim terdengar pada sekitar frequency ini dan frekwensi untuk standard waktu internasional WWV di 2500 Khz.

High Freq. (H.F) 3 Mhz-30 Mhz.

2850 to 3150 kHz: Frekwensi ini digunakan untuk komunikasi antar pesawat udara dan menara pwngawas (Air Band) bekerja pada mode USB dan ada juga laporan kondisi cuaca untuk informasi penerbangan. Di indonesia sekitar tahun 1980 disekitar freq ini banyak digunakan Pirates (Pemancar Gelap) dengan Home made pemancar emisi AM dan kadang kadang Broadcast.

3150 to 3200 kHz: Pada range ini banyak terdengar transmisi RTTY

3200 to 3400 kHz: Dibawah sedikit dari amatir band kurang lebih panjang gelombang 90 m juga ada terdengar Broadcast dan beberapa stasiun lainnya yang diperuntukan untuk komunikasi komersial dan pemerintahan. Kondisi penerimaan akan lebih baik jika pada malam hari

3400 to 3500 kHz: Freq ini biasa digunakan untuk Air Band Mode USB

3500 to 4000 kHz: Ini adalah Band 80 M yang biasa digunakan oleh anggota amatir dengan mode CW 3.5, LSB 3.7 - 3.9. penerimaan terbaik jika pada malam hari.

4000 to 4063 kHz: Freq ini Banyak di dengar stasiun Fix Militer dan lainnya pada emisi SSB.

4063 to 4438 kHz: Freq ini digunakan untuk call channel maritim pada mode USB dengan freq 4125 khz.

4438 to 4650 kHz: Range ini digunakan untuk Fix atau Mobile stasiun

4750 to 4995 kHz: ini adalah gelombang 60 meter broadcast band, akan lebih baik kondisi nya jika sore hari dan malam. Biasa nya terjadi fading QSB untuk stasiun yang berada di sebelah timur anda jika dilokasi anda saat matahari terbenam, begitupula terjadi pada stasiun yang berada disebelah barat anda setelah matahari terbenam.

7000 to 7300 kHz: Alokasi frequency diperuntukan untuk amatir radio pada freq 7.000-7.010 biasa dipakai untuk transmisi CW untuk Dxing dan 7.050-7.100 dipakai untuk Phone SSB. Band ini baik untuk Dxing jika menjelang mathari terbit dan menjelang matahari tenggelam atau tengah malam sedangkan pada siang hari redaman cukup besar.

14000 to 14350 kHz: Band ini adalah band amatir banyak digunakan pada 14.000 - 14.100 dengan mode CW RTTY Amtor Packet Radio sedangkan 14.150 - 14.300 banyak dipakai untuk Phone SSB dan kondisi baik pada menjelang sore hari

18168 to 19990 kHz: Segmen freq ini dipergunakan untuk Stasiun Fix dan maritim dengan mode FSK dan beberapa dengan digital mode, frequency yang sangat menarik untuk di monitor adalah pada freq 19954 khz yang dipergunakan oleh negara Rusia untuk stasiun beacon pesawat ruang angkasa dan dipergunakan sangat terbatas pada siang hari waktu setempat.

21000 to 21450 kHz: Band ini adalah band amatir banyak digunakan pada 21.000 - 21.100 dengan mode CW RTTY Amtor Packet Radio sedangkan 21.150 - 21.300 banyak dipakai untuk Phone SSB dan kondisi baik pada pagi dan siang hari dan skip (terjadi redaman besar) pada malam hari terutama setelah jam 12 malam.

26000 to 28000 kHz: Ini Adalah Citisen band , jika di indonesia dipergunakan oleh RAPI dan kebanyakan satsiun Mobile dengan low power dengan emisi SSB dan AM.

28000 to 29700 kHz: Band ini banyak dipakai aktifitas Amatir radio menggunakan mode CW pada freq 28.000-28.150 dengan SSB pada freq 28.500hingga 29.7 Mhz. Kondisi band ini sangat tidak konstan dan sangat tergantung kondisi ionosphere yang dapat berubah setiap saat.

Very High, Freq (VHF) 30 Mhz - 300 Mhz

Bersifat quasioptis merambat seperti cahaya (Line of Sight), kadang kala pada waktu waktu tertentu ada partikel debu yang disebabkan oleh meteor scater atau debu pasir yang membumbung tinggi di udara sehingga gelombang VHF mampu dipantulkan kembali ke bumi dan diterima oleh pesawat penerima dalam radus jarak yang cukup jauh.

Penggunaan band freq ini kebanyakan dipakai untuk Broadcasting, TV ,FM Radio, Radar komunikasi pada pesawat terbang.

Ultra High (UHF) 300 Mhz - 3 Ghz

Bersifat quasioptis merambat seperti cahaya (Line of Sight).

Banyak digunakan untuk Broadcast TV Radar, Repeater, Stasiun Relay

Super High. (S.H.F) 3 Ghz - 30 Ghz

Bersifat quasioptis merambat seperti cahaya (Line of Sight), dipergunakan untuk Wave Guide

Extremely High Freq (EHF) 30 Ghz - 300 Ghz

Bersifat quasioptis merambat seperti cahaya (Line of Sight), dipergunakan untuk Wave Guide.

Gelombang Audio 15 - 1500 hertz

Gelombang Video 30 Khz - 6 Mhz

Gelombang Radio 30 Khz - tak terhingga

Perambatan Gelombang Elektro Magnetis

Ham Radio atau para Dxer setidaknya pernah mengalami hal hal yang luar biasa saat aktifitas di udara (on Air) terutama pada band HF atau di bawah 30 Mhz band. Amatir band 1.8 - 30 Mhz terdapat perbedaan karakteristik yang menarik perhatian dalam Dxing, karena masing masing band berbeda saat-saat kondisi terbaik untuk hubungan komunikasi jarak jauh. Untuk lebih detail bagaimanakah perambatan gelombang yang terjadi dalam setiap transmisi radio dan frequency yang dipergunakan, dan faktor apa saja yang mempengaruhi perubahan kondisi band selain sun spot Cycle, Scater, Musim , Bulan Hari, Jam, kondisi antenna, pemancar, ground reflection .

Rambatan gelombang elektro magnetis adalah sama dengan rambatan dari gelombang cahaya atau sinar, antara lain dalam rambatannya mengalami:

Refleksi = pemantulan

Refraksi = pembiasan

Diffraksi = pembawuran = pemecahan

Sebuah pesawat pemancar akan bekerja dan memancarkan gelombang Elektro Magnetis secara terus menerus selama pesawat pemancar tersebut bekerja, gelombang-gelombang Elektro Magnetis ini akan dikirimkan akan merambat ke segala arah Jika ditransmisikan dengan type omnidirectional antenna.

Berdasarkan pada arah rambatan radiasi gelombang tersebut, maka gelombang Elektro Magnetis dapat dibagi menjadi tiga jenis arah radiasi:

Perkiraan Jarak pancaran Ground wave sesuai karakteristik band

Perkiraan Jarak pancaran Ground wave sesuai karakteristik band

Frequency (MHz)	Range (miles)	Range (Km)
1.893	149.63	567
10.7	107.874	775.614
3.5	121.2743	428
2.337	501.930	5144
Line of sight	430	Line of sight
Line of sight	1200	Line of sight

Ground Wave : adalah gelombang Elektro Magnetis yang merambat meninggalkan antenna pemancar dan tiba pada antenna penerima secara langsung tanpa efek pantulan merambat sejajar dengan permukaan bumi.

Space wave adalah gelombang Elektro Magnetis yang merambat meninggalkan antenna pemancar tiba pada antenna penerima dengan melalui pemantulan troposphere.

Sky wave adalah gelombang Elektro Magnetis yang merambat meninggalkan antenna pemancar dan tiba pada antenna penerima dengan melalui proses pemantulan pada lapisan-lapisan ionosphere yang berada pada daerah atmosphere

bumi yang tertinggi sehingga memungkinkan untuk dapat berhubungan jarak jauh pada belahan bumi manapun.

Pemantulan Gelombang Elektro Magnetis

Gelombang Elektro Magnetis dapat dipantulkan dari beberapa macam permukaan benda-benda tertentu seperti halnya yang terjadi pada pemantulan cahaya oleh sebuah cermin.

Benda-benda yang mempunyai konduktivitas listrik (kemampuan menghantar listrik) adalah pemantul radiasi yang baik dan mempunyai permukaan yang halus misalnya plat tembaga/aluminium, adalah dapat memantulkan gelombang Elektro Magnetis dengan baik. Permukaan bumi dapat juga menjadi permukaan pemantul yang baik. Di samping permukaan bumi juga lapisan-lapisan ionosphere yang terdapat pada daerah atmosphere bumi yang paling tinggi adalah merupakan lapisan pemantul yang baik.

Gambar di bawah menunjukkan gelombang Elektro Magnetis dipantulkan oleh sebuah permukaan halus yang bersifat menghantar listrik (a smooth electrically conductive surface). Pada pemantulan maka sudut datang, adalah sama dengan sudut pantul. Perhatikan juga perubahan phase dari medan listriknya. Pembiasan Dan Pemantulan Gelombang Elektro Magnetis

Kecepatan rambatan serta perubahan dari gelombang Elektro Magnetis di daerah yang intensitas kelistrikannya tinggi adalah lebih besar dari pada kecepatan rambatan serta perubahan di daerah yang intensitas kelistrikannya rendah.

Hal ini juga terjadi pada sinar matahari dan sinar kosmos. Batas antara daerah-daerah yang berbeda-beda sifat kelistrikannya tidak dapat dilihat dengan jelas, karena dalam keadaan yang sebenarnya perubahan kesanggupan menghantar gelombang terjadi secara berangsur-angsur dan tidak sekonyong-konyong. Untuk pembicaraan pendahuluan baiklah kita terima terlebih dahulu perbedaan media diatmosphere yang perubahan kelistrikannya secara tajam seperti pada gambar di bawah yang disebut perbatasan. Ada dua macam peristiwa yang terjadi pada gelombang Elektro Magnetis yang datang dari daerah yang kelistrikannya lebih kecil ke daerah kelistrikannya lebih besar dengan perubahan yang sekonyong-konyong ialah:

Gelombang Elektro Magnetis yang tiba di daerah perbatasan secara tegak lurus (dengan sudut datang 90°), gelombang tersebut akan dipantulkan secara keseluruhan dan tegak lurus pada daerah perbatasan sehingga akan kembali melalui jalan semula.

Gelombang Elektro Magnetis yang tiba di daerah perbatasan dengan sudut datang lebih kecil dari 90° , maka gelombang tersebut, sebagian akan dipantulkan dengan sudut datang sama dengan sudut pantul dan sebagian akan diteruskan.

Akan tetapi gelombang yang diteruskan ini arahnya telah dirubah dengan arah semula, akibat dari pada sifat kelistrikan yang berbeda. Pembelokan arah ini disebut pembiasan dan dapat diterangkan dengan gambar.

Apabila diperhatikan dengan seksama, maka bayangan tersebut terbagi menjadi dua bagian yaitu:

a. Daerah di belakang benda yang berdekatan dengan garis pinggir benda, bayangannya nampak samar-samar dan tidak gelap sama sekali.

b. Daerah tepat di balik benda bayangannya gelap sama sekali.

Daerah yang kabut ini (a.) bisa jadi karena cahaya tersebut di sekitar daerah tepi benda, mengalami difraksi.

(1) Pada daerah yang kelistrikannya lebih besar, kecepatan rambatan perubahan radiasi gelombang adalah lebih besar, dibandingkan dengan kecepatan gelombang yang berada di daerah yang kelistrikannya kecil. Sehingga jarak AA 1 BB 1, yang mengakibatkan terjadinya pembelokan.

(2) Pembiasan selalu terjadi bila gelombang melalui medium yang berbeda-beda sifat kelistrikannya dan tiba di perbatasan dengan sudut lebih kecil dari 90° .

(3) Besarnya perbandingan kecepatan gelombang di dalam kedua media tersebut dinamakan faktor pembiasan (n) yang sering dirumuskan sebagai berikut;

faktor pembiasan = sudut datang = sudut bias

Peristiwa semacam ini juga terjadi pada gelombang elektro magnetis, tetapi gelombang elektro magnetis difraksinya lebih tajam, sehingga memungkinkan sebuah pesawat penerima yang berada di balik sebuah gedung terhadap pemancar masih dapat menerima gelombang yang dipancarkan oleh pemancar tersebut.

berubah-ubah sepanjang waktu di samping hal tersebut di atas terdapat juga perubahan atmosphere yang diakibatkan

oleh keadaan geografinya. Ketidak sama rataannya ini akan mempengaruhi jalannya propagasi dari gelombang Elektro Magnetis di Atmosphere.

PENGARUH ATMOSPHERE TERHADAP RAMBATAN GELOMBANG

Atmosphere adalah tidak sama di semua tempat. Ketetapan-ketetapan atmosphere misalnya kelembaban udara, kerapatan gas-gas, temperatur dan lain-lainnya adalah selalu berubah-ubah sepanjang waktu disamping hal tersebut diatas terdapat juga perubahan atmosphere yang diakibatkan oleh keadaan geografinya. Ketidak samarataan ini akan mempengaruhi jalannya rambatan gelombang elektromagnetis di atmosphere.

Sifat-sifat Atmosphere

Yang termasuk dalam ruang lingkup atmosphere ialah daerah dihitung dari permukaan bumi sampai pada ketinggian 700 km. Adapun daerah pada ketinggian di luar/yang lebih besar dari 700 km disebut exosphere = dirgantara. Secara garis besarnya atmosphere dibagi menjadi 3 daerah:

a. Troposphere ialah daerah atmosphere pada ketinggian (0 - 11) km, yang mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- (1) terdapat uap air
- (2) suhu berubah-ubah
- (3) ada awan dan ada turbulensi.

b. Stratosphere ialah daerah atmosphere pada ketinggian (11 - 80) km yang mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- (1) Tak terdapat uap air
- (2) Suhu tetap
- (3) Tak ada awan dan tak ada turbulensi

Long Path Communication

Gelombang Elektro Magnetis

c. Ionosphere ialah daerah atmosphere pada ketinggian antara (80 - 700) km, yang mempunyai sifat-sifat:

atom-atom udara terpisah menjadi ion-ion dan elektron-elektron sebagai terbentuk la-pisan ion-ion.

- (2) makin tinggi, derajat ionisasi makin besar.
- (3) merupakan lapisan pemantul bagi gelombang elektro magnetis.

Dirgantara = Exosphere

Daerah di luar atmosphere pada ketinggian 700 km ke atas disebut dirgantara = exosphere dan mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Tak ada o₂ (oxigen)
- b. Vacuum = hampa udara (tak ada tekanan)
- c. Gelap
- d. Tidak menghantar suara (sunyi, sepi, tak ada bunyi)
- e. Tidak menghantar panas
- f. Tidak ada particle-particle sinar
- g. Tidak ada pengaruh mekanis (dorongan dan tekanan)
- h. Solar radiation. (Radiasi Sinar matahari langsung tanpa filter)

Komposisi masing-masing Lapisan Atmosphere Selain atmosphere dapat dibagi menjadi tiga bagian besar seperti di atas, tiap-tiap lapisan masih dapat dibagi-bagi lagi sebagai berikut:

a. Troposphere dibagi menjadi:

- (1) bottom layer tinggi 1-2 meter
- (2) ground layer tinggi 2 m - 2 km
- (3) adreption layer tinggi 2 - 8 km
- (4) Tropance tinggi 8 - 11 km

b Stratosphere

- (1) Isothermal leyer tinggi 11 - 35 Km
- (2) Hot Layer tinggi 35 - 50 Km
- (3) Upper Maxing Tinggi 50 - 80 Km

c. Ionosphere

- (1) Lapisan D tinggi 8 - 85 Km
- (2) Lapisan E tinggi 85 - 140 Km
- (3) Lapisan F tinggi 140 - 200 Km
- (4) Lapisan Atom Tinggi 200 - 700 Km

Tinggi dari lapisan-lapisan ini adalah tidak mutlak, karena tinggi lapisan-lapisan ionosphere sangat tergantung dari pada keadaan atmosphere serta letak geografi di mana kita menyelidiki tinggi lapisan-lapisan ionosphere tersebut.

PERAMBATAN GELOMBANG

Sesungguhnya kata WAVE PROPAGATION amat sulit untuk dicarikan persamaannya di dalam bahasa Indonesia

dengan tepat, namun demikian kata PERAMBATAN GELOMBANG adalah merupakan kata yang paling dekat artinya dengan WAVE PROPAGATION.

Karena sulitnya mencari kata yang tepat dalam bahasa Indonesia yang sama artinya dengan PROPAGATION, maka kata tersebut sering diartikan dalam bahasa Indonesia menjadi PROPAGASI.

Arti Propagasi.

Propagasi ialah proses pengiriman atau pemindahan tenaga dari satu tempat ke tempat lain dengan perantaraan Gelombang Elektro Magnetis.

Bila propagasi ini terjadi pada gelombang radio maka proses ini berlangsung sejak gelombang tersebut dipancarkan oleh antenna pemancar, sampai gelombang tersebut diterima oleh antenna penerima.

Gelombang radio yang dipancarkan oleh antenna pemancar tersebut dapat berupa gelombang yang tidak memodulasi maupun gelombang yang telah dimodulasi dengan

gelombang pemodulasi. Di mana gelombang pemodulasi tersebut dapat berupa:

- a. Pulsa-Pulsa - pada radar.
- b. Getaran optis - pada televisi.
- c. Getaran suara - pada radio.
- d. Getaran mekanik - pada morse.

Dengan diterimanya gelombang radio oleh pesawat penerima maka terjadilah peristiwa komunikasi antara satu tempat dengan tempat lain. Jadi sekarang jelaslah, perbedaan antara Propagasi dengan Komunikasi. Untuk lebih jelasnya maka dapat kita pelajari apa arti Komunikasi itu.

Arti Komunikasi/Perhubungan.

Ada dua pengertian tentang Komunikasi/Perhubungan:

- a. Arti yang umum ialah penyampaian berita dari satu tempat ke tempat lain dengan memakai: suara, tulisan, kode-kode dan lain-lain.
- b. Arti yang bersifat teknis ialah pemancaran/pengiriman serta penerimaan tanda-tanda, tulisan-tulisan, suara-suara atau keterangan-keterangan yang bersifat apapun, baik dengan kawat, radio atau visual dari satu tempat ke tempat lain.

Kualitas Propagasi.

Kualitas daripada propagasi gelombang radio menentukan akan baik buruknya hasil komunikasi yang dicapai. Kualitas propagasi ini dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain:

- a. Tergantung daripada waktu sepanjang tahun, bulan, hari.
- b. Tergantung daripada lintasan bumi terhadap matahari.
- c. Tergantung daripada frekuensi gelombang radio yang dipancarkan, antenna dll.
- d. Tergantung dari macamnya polarisasi gelombang.
- e. Tergantung dari daerah di mana pesawat pemancar dan penerima berada. Saat

Berlangsungnya Komunikasi.

Pengetahuan propagasi gelombang adalah merupakan pengertian dasar dari cara bekerjanya hubungan radio, radar, televisi dan sistem-sistem elektronik lainnya. Semuanya sistem ini mempergunakan pemancar sebagai alat untuk menghasilkan sinyal tersebut disalurkan melalui saluran transmisi ke antenna pemancar yang selanjutnya untuk

dipancarkan dalam bentuk gelombang elektro magnetis. Dari sini dimulailah perjalanan rambatan gelombang serta perubahan-perubahan yang terjadi sepanjang transmisi di sebut dengan propagasi gelombang radio sampai sinyal tersebut diterima oleh antenna penerima. Kemudian sinyal dikirim ke pesawat penerima dengan melalui saluran transmisi, untuk selanjutnya diubah menjadi bentuk kode, suara, gambar dan lain-lain, seperti bentuk semula.

Kekuatan Radiasi Yang Dipancarkan Dan kekuatan radiasi Yang Dikirim.

Tenaga listrik dari sinyal, oleh antenna pemancar diubah menjadi tenaga gelombang elektro magnetis yang kemudian di pancarkan ke segala arah oleh jenis antenna omnidirectional. Sehingga kekuatan radiasi yang dipancarkan pada satu arah tertentu hanyalah sebagian kecil dari seluruh tenaga yang dipancarkan oleh antenna pemancar. Dari penjelasan ini nyatalah bahwa tenaga yang diterima oleh antenna penerima yang terletak pada satu arah tertentu dari pemancar ialah sangat kecil. Sehingga beberapa buah pesawat penerima dapat menerima sinyal yang dipancarkan oleh satu antenna pemancar. Gambar: 1 memperlihatkan secara sederhana radiasi rambatan gelombang/propagasi gelombang radio dari sebuah antenna pemancar sampai diterima oleh sebuah antenna penerima. Gambar no. 2 memperlihatkan bahwa makin jauh jarak antara pesawat pemancar dengan pesawat penerima, makin kecil pula tenaga yang diterimanya.

Pada jarak AB tenaga yang diterima oleh sebuah bidang yang luasnya S, telah dibagi menjadi 16 bagian setelah tenaga tersebut menempuh jarak sejauh 4 AB. Gambar no. 2- adalah merupakan suatu pembuktian yang nyata bahwa makin jauh letak pesawat penerima terhadap pesawat pemancar makin kecil tenaga yang dapat diterima.

Berhasilnya hubungan Radio.

Karena jumlah tenaga gelombang yang diterima oleh antenna penerima adalah sangat mempengaruhi pada penerimaan maka perlu kiranya, dibicarakan faktor-faktor apa yang dapat mempengaruhi penerimaan tenaga gelombang tersebut ialah:

- a. Jarak antara pemancar dengan penerima.
- b. Besarnya daya yang dipancarkan oleh antenna pemancar.
- c. Efisiensi daripada alat pemancar.
- d. Sensitifitas daripada alat penerimanya.
- e. Keadaan atmosphere.
- f. Kelembaban dan temperatur udara.
- g. Keadaan permukaan bumi antara pesawat pemancar dengan pesawat penerima.

Untuk mengetahui dan mengatasi faktor-faktor yang dapat mengganggu penerimaan hubungan radio tersebut perlu diketahui tentang keadaan dan sifat-sifat dari gelombang elektro magnetis.

JALANNYA GELOMBANG

Jalannya gelombang Elektro magnetis udara di dalam udara banyak persamaan dengan jalannya ombak air yang berada di dalam bak atau kolam. Jika sebuah batu dijatuhkan ke dalam bak yang berisi air maka timbullah gelombang air dan gelombang tersebut berjalan dari titik di mana batu tersebut jatuh, terus menuju ke semua arah pada permukaan air, sehingga merupakan suatu lingkaran yang makin lama jari-jarinya makin membesar.

Amplitude Gelombang.

Yang dimaksud dengan amplitude gelombang ialah jarak antara puncak gelombang dengan permukaan rata. Dari pandangan kita adalah nampak jelas bahwa amplitudo dari gelombang di tempat jatuhnya batu tersebut adalah paling besar dibandingkan dengan amplitudo-amplitudo dari gelombang yang letaknya semakin jauh dari tempat jatuhnya batu tersebut. Semakin jauh gelombang tersebut dari tempat jatuhnya batu, semakin kecil pula amplitudonya.

Panjang Gelombang = (λ) .

Meskipun amplitudo dari gelombang-gelombang tersebut makin jauh makin kecil, akan tetapi jarak antara puncak yang satu dengan yang lain adalah tetap sama. Jarak antara puncak yang satu ke puncak yang lain atau jarak dari lembah yang satu ke lembah yang lain inilah yang disebut panjang gelombang (λ).

Pada gelombang elektro magnetis, gelombang dipancarkan terus-menerus selama pesawat pemancar bekerja. Pada gelombang air yang disebabkan oleh batu yang dijatuhkan ke dalam air, gelombang tersebut merambat secara radier dan amplitudonya makin lama makin kecil dan hilang.

Frekuensi Gelombang.

Banyaknya gelombang yang dipancarkan tiap satu detik disebut frekuensi, gelombang tersebut. Disingkat dengan huruf (f). Atau untuk mencari suatu panjang gelombang bisa digunakan rumus seperti dibawah ini

300.000

----- = (Jarak antara puncak Amplitudo yang satu ke puncak Amplitudo) Meter

freq

300.000 adalah kecepatan rambat cahaya dalam ukuran satu detik, dengan demikian kecepatan cahaya dapat merambat 40 kali mengelilingi dunia dalam waktu satu detik.

De YC0VM

(Ref: Cq Nusantara 1984; Ham Radio Hanbook Th 2000)