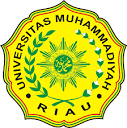
**JARINGAN NIRKABEL**

**Antena Wideband Planar Bowtie Untuk Pemanenan Energi Gelombang Televisi Elektromagnetik Terestrial**

**Dosen Pengampu: Rahmad Firdaus,S.Kom,M.TI**



**Nama Kelompok:**

**Aldio Yohanes 210401194**

**Astrid Alifiah Rianda 210401192**

**Dheva Sri Angraini 210401161**

**Fhira Dielfia 210401122**

**Nela Helmi Yati 210401125**

**Siti Aisyah Ate Bintang 210401190**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH RIAU**

**2024**

PANJANG GELOMBANG

1. Pengertian

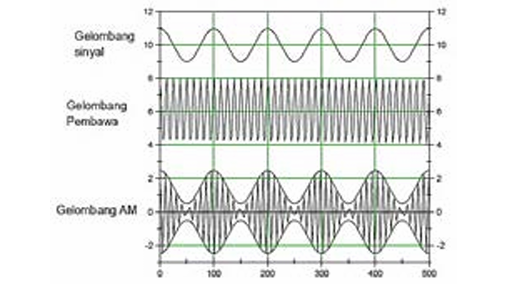
Panjang gelombang merupakan jarak fisik antara dua titik yang setara pada sinyal radio yang dipancarkan. Panjang gelombang ini berperan penting dalam menentukan karakteristik sinyal, seperti kemampuan penetrasi dan jangkauan transmisi. Contohnya, seperti Wi-Fi atau pada sinyal seluler, yang berarti panjang gelombang akan berkaitan langsung dengan frekuensi gelombang radio yang digunakan. Misalnya, jaringan Wi-Fi biasanya beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz atau 5 GHz, yang memiliki panjang gelombang yang berbeda:

1. Frekuensi lebih tinggi (misalnya, 5 GHz):\* Panjang gelombangnya lebih pendek, sehingga dapat mendukung kecepatan data yang lebih tinggi tetapi memiliki jangkauan yang lebih terbatas dan kurang baik dalam menembus hambatan seperti dinding.
2. Frekuensi lebih rendah (misalnya, 2,4 GHz):\* Panjang gelombangnya lebih panjang, memungkinkan sinyal untuk menempuh jarak yang lebih jauh dan menembus rintangan dengan lebih baik, meskipun dengan kecepatan data yang lebih rendah dibandingkan dengan 5 GHz.

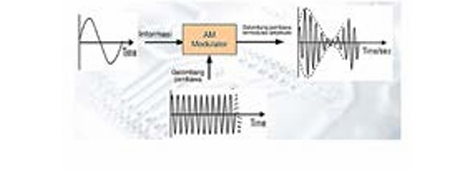
AMPLITUDO

1. Pengertian

Modulasi amplitudo (AM) adalah penempatan sinyal informasi di atas sinyal pembawa sehingga perubahan amplitudo sinyal informasi menyebabkan amplitudo sinyal pembawa berubah. AM adalah metode pertama yang digunakan untuk penyiaran radio komersial. (Frequency modulation) AM memiliki keunggulan seperti jarak transmisi yang lebih jauh dibandingkan FM. Frekuensi dan fase sinyal pembawa AM tetap tidak berubah. Berdasarkan format keluaran, ada tiga jenis hasil AM. Bentuk keluaran ditentukan oleh faktor indeks modulasi.



Gambar 2.1 Penempatan Sintal Informasi

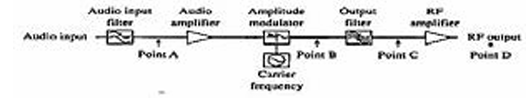


Gambar 2.2 Metode Amplitudo Modulasi

Modulasi amplitudo sinyal pembawa dimodifikasi oleh sinyal modulasi sehingga amplitudo sebanding dengan amplitudo sinyal modulasi. Frekuensi sinyal pembawa biasanya jauh lebih tinggi daripada frekuensi sinyal modulasi. Sinyal termodulasi frekuensi biasanya adalah sinyal dalam rentang frekuensi audio (AF) 20 Hz hingga 20 kHz. Frekuensi sinyal pembawa biasanya berupa sinyal radio mid-band (MF, Mid-Frequency) (RF, Radio Frequency) dalam rentang 300 kHz hingga 3 Mhz. Jika ukuran antena sebanding dengan panjang gelombang, gelombang elektromagnetik akan dipancarkan secara efisien.

1. Jenis jenis modulasi amplitudo
2. AM SSB (single sideband) adalah jenis modulasi amplitudo di mana hanya satu spektrum frekuensi AM yang dipancarkan, baik frekuensi LSB (lower sideband) atau frekuensi USB (upper sideband).
3. AM DSBFC (Double Sideband Full Carrier) disebut juga full AM, spektrum yang dipancarkan adalah spektrum frekuensi AM yaitu frekuensi LSB dan frekuensi USB. Bandwidth sinyal modulasi adalah dua kali bandwidth sinyal informasi.
4. AM DSBSC (Double Sideband Suppression Carrier) adalah jenis modulasi amplitudo di mana spektrum frekuensi pembawa ditekan hingga mendekati nol.
5. AM VSB (Vestigial Sideband) umumnya digunakan dalam industri televisi komersial untuk mengirim dan menerima sinyal video. Di VSB, beberapa komponen LSB juga dikirimkan bersama dengan USB dan komponen pembawa

Mengetahui jenis-jenis modulasi AM, ada satu hal yang menonjol di antara semua jenis modulasi AM. Ini adalah subband. Sidebands adalah salah satu komponen yang ada dalam setiap proses modulasi. Misalnya, dalam AM SSB, satu-satunya pita sisi yang ditransmisikan adalah pita frekuensi LSB atau USB. Tentu saja, sistemnya juga memiliki transmisi sideband. Sekarang, hal berikutnya yang perlu dibicarakan adalah transmisi tepi.



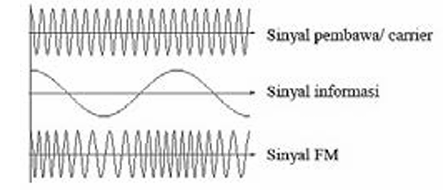
Gambar 2.3 Input Audio Masuk Ke Filter Input Audio

Pada gambar di atas kita dapat melihat input audio masuk ke filter input audio. Pada input, filter audio memfilter sinyal input sehingga frekuensi sinyal output di bawah 3400Hz. Sinyal kemudian masuk ke penguat audio di mana amplitudo sinyal dapat diperkuat. Sinyal kemudian memasuki penguat audio modulator amplitudo di mana modulasi terjadi ketika ada tumpang tindih antara sinyal informasi dan sinyal pembawa. Sinyal modulasi kemudian diterapkan ke output filter, di mana sinyal modulasi disaring untuk menghasilkan sinyal AM sideband tunggal. LSB atau USB.

FREKUENSI

1. Pengertian

Frequency modulation (FM) atau modulasi frekuensi adalah teknik transmisi informasi dalam bentuk frekuensi rendah dengan memodulasi frekuensi pembawa frekuensi tinggi. Jadi dalam modulasi frekuensi ini sinyal informasi mengubah frekuensi pembawa tetapi amplitudonya tetap sama selama modulasi. Dalam modulasi FM, terjadi fenomena yang disebut intermodulasi.



Gambar 3.1 Sinyal Informasi

1. Perbedaan amplitude dan frekuensi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Topik | Amplitudo | Frekuensi |
| Amplitude Sinyal | Amplitudo sinyal FM konstan, sehingga pemancar tidak memerlukan penguat linier (Klas A, B). | Ampl itudenya sesuai dengan signal informasi atau message signal yang akan dikirimkan. |
| Capture Effect | Adanya capture effect pada penerima FM, yakni sinyal yang lebih kuat ‟mengalahkan‟ sinyal lain yang lebih lemah pada frekuensi yang (hampir) sama. Dalam hal ini sinyal yang lebih lemah diterima di (limitter) penerima dengan mengalami peredaman, bukannya penguatan. Kondisi ini, dapat mencegah interferensi dengan sinyal lain yang tidak diinginkan. | Tidak terdapat |
| Tahan terhadap derau | FM tebih tahan terhadap derau, dapat dicapai dengan rangkaian ‟pre-emphasis‟. Derau mempunyai efek yang lebih besar di frekuensi- frekuensi tinggi daripada rendah. Rangkaian pre-amphasis di pemancar akan menaikkan amplitudo komponen komponen frekuensi tinggi, sehingga lebih tahan terhadap derau. Di penerima, melalui rangkaian de-emphasis, nilai amplitudo komponen2 frekuensi tinggi tersebut dikembalikan ke semula. | Tidak terdapat di system AM |
| Daerah frekuensi pemancar | Pada Pemancar FM komersial, kanal frekuensi yang berdekatan dipisahkan oleh ‟guard band‟ selebar 25 kHz, sehingga mencegah interferensi antar kanal. Pemancar FM beroperasi pada daerah frekuensi VHF dan UHF dengan lebih sedikit derau. | daerah frekuensi pemancar AM, yakni MF dan HF. |
| Besar Kanal | Kanal yang dibutuhkan pada komunikasi FM jauh lebih lebar. |  |
| Peralatan pemancar dan penerima | Peralatan pemancar dan penerima FM labih rumit. terutama bagian modulator dan demodulatornya. | Peralatan pemancar dan penerima AM labih simple. |
| Penerimaan “Line of Sight”. | Penerimaan ‟Line of Sight‟ pada FM menyebabkan daerah cakupan FM lebih kecil | Penerimaan ‟Line of Sight‟ pada AM tidak menyebabkan daerah cakupan FM menjadi lebih kecil |

GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

1. Pengertian

Gelombang electromagnet adalah gelombang yang terbentuk oleh komponen gelombang elektrik, dan gelombang magnet. Sumbernya bisa berasal dari alam dengan berbagai fenomenanya, maupun peralatan system (elektronika) hasil rekayasa manusia. Gelombang elektromagnetik dapat merambat dari sumber energi gelombang elektromagnetik secara omnidirectional, maupun directional, dengan arah perambatan yang lurus, belok, ataupun bias, tergantung jenis perangkat dan media yang digunakan. Tingkat radiasi gelombang elektromagnetik dari berbagai sumber berubah secara signifikan sejalan dengan perkembangan teknologi dan dampaknya terhadap kesehatan manusia.

STUDI KASUS

**Judul**

**Pemahaman Dasar Panjang Gelombang, Amplitudo, Frekuensi, dan Gelombang Elektromagnetik: Studi Kasus pada Antena Wideband Planar Bowtie**

**Abstrak**

Paper ini membahas dasar-dasar panjang gelombang, amplitudo, frekuensi, dan gelombang elektromagnetik yang diaplikasikan pada antena Wideband Planar Bowtie untuk pemanenan energi. Penelitian ini bertujuan untuk memahami pengaruh keempat parameter tersebut pada efisiensi dan performa antena, serta penggunaannya dalam aplikasi komunikasi dan pemanenan energi dari gelombang elektromagnetik di rentang frekuensi UHF.

**1. Pendahuluan**

Jelaskan penggunaan gelombang elektromagnetik dalam teknologi modern, seperti komunikasi nirkabel, televisi, dan radio. Tegaskan pentingnya panjang gelombang, amplitudo, dan frekuensi dalam desain antena yang efektif untuk aplikasi ini. Contoh aplikasi yang dapat disebut adalah antena Wideband Planar Bowtie yang dirancang untuk memanen energi dari sinyal televisi terestrial dalam rentang frekuensi UHF (Ultra High Frequency)​(Antena Wideband Planar …).

**2. Panjang Gelombang**

* **Definisi:** Panjang gelombang (λ\lambdaλ) adalah jarak antara dua titik yang berulang dalam satu siklus gelombang, biasanya diukur dalam meter.
* **Rumus:** λ=cf\lambda = \frac{c}{f}λ=fc​, di mana ccc adalah kecepatan cahaya dan fff adalah frekuensi.
* **Aplikasi pada Antena Bowtie:** Pada antena bowtie, panjang gelombang menentukan dimensi antena, yang berdampak pada kemampuan antena menangkap sinyal dengan efisien pada frekuensi target​(Antena Wideband Planar …).

**3. Amplitudo**

* **Definisi:** Amplitudo menunjukkan kekuatan atau intensitas gelombang, diukur dari titik tengah hingga puncak atau lembah gelombang.
* **Pengaruh pada Sinyal:** Amplitudo mempengaruhi seberapa kuat sinyal yang dapat dipancarkan atau diterima oleh antena. Antena yang dirancang untuk menangkap energi harus memiliki sensitivitas yang cukup untuk mendeteksi sinyal amplitudo rendah.
* **Aplikasi pada Desain Antena:** Amplitudo sinyal yang diterima pada antena bowtie menentukan intensitas energi yang dapat dipanen. Efisiensi pemanenan energi ditingkatkan dengan mengoptimalkan desain antena agar sensitif terhadap amplitudo sinyal yang rendah​(Antena Wideband Planar …).

**4. Frekuensi**

* **Definisi:** Frekuensi adalah jumlah siklus gelombang yang melewati titik tertentu dalam satu detik, diukur dalam Hertz (Hz).
* **Signifikansi dalam Komunikasi:** Frekuensi mempengaruhi kecepatan dan kapasitas transmisi data. Frekuensi tinggi memiliki panjang gelombang pendek dan dapat membawa lebih banyak informasi, tetapi jangkauan sinyal lebih pendek.
* **Contoh Aplikasi pada Antena Bowtie:** Antena bowtie diatur untuk menangkap sinyal dalam rentang frekuensi UHF, khususnya antara 478 – 806 MHz untuk televisi terestrial. Desain antena dipengaruhi oleh frekuensi tengah sekitar 589 MHz, yang memastikan sinyal optimal dalam rentang tersebut​(Antena Wideband Planar …).

**5. Gelombang Elektromagnetik**

* **Definisi:** Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang merambat melalui medan listrik dan magnetik tanpa memerlukan medium fisik.
* **Kegunaan di Bidang Energi dan Komunikasi:** Gelombang elektromagnetik digunakan untuk mengirimkan sinyal informasi serta dalam pemanenan energi. Dalam konteks antena, gelombang elektromagnetik dapat dikonversi menjadi energi listrik untuk aplikasi tertentu.
* **Kasus Antena Bowtie:** Antena jenis ini memanfaatkan gelombang elektromagnetik untuk memanen energi yang selanjutnya diubah menjadi listrik melalui proses penyearahan (rectification). Sinyal elektromagnetik pada frekuensi UHF dipanen dan diubah menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai perangkat elektronik​(Antena Wideband Planar …).

**6. Kesimpulan**

Panjang gelombang, amplitudo, frekuensi, dan gelombang elektromagnetik memiliki peran signifikan dalam desain dan efisiensi antena. Pemahaman mendalam terhadap keempat parameter ini memungkinkan perancangan antena yang lebih efisien untuk aplikasi komunikasi dan pemanenan energi. Studi kasus antena bowtie menunjukkan bagaimana frekuensi dan panjang gelombang mempengaruhi dimensi antena, sedangkan amplitudo dan sifat gelombang elektromagnetik mempengaruhi efisiensi pemanenan energi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Andre, Hanalde ”Antena Wideband Planar Bowtie untuk Pemanenan Energi Gelombang Televisi

Elektromagnetik Terestrial” Jurnal Nasional Teknik Elektro (JNTE) Universitas Andalas (UNAND),

Vol. 7, No. 2, Juli 2018