



Parameter Antena (Polarisasi & Gain)

Yunia Ikawati

Tujuan

Mahasiswa mampu menjelaskan parameter dasar antenna :

- pola radiasi polarisasi, intensitas radiasi, gain, efisiensi, impedansi

Review Antena

- Antena adalah perangkat yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan sebaliknya. Gelombang elektromagnetik ini dapat berupa gelombang radio, gelombang mikro, atau inframerah.
- Untuk mengetahui kinerja antena, diperlukan beberapa parameter yang bisa diukur. Parameter antena ini sangat penting untuk mengetahui efektifitas antena dalam menangkap atau memancarkan sinyal. Berikut ini adalah beberapa parameter penting pada antena:

Parameter Antena

- Impedansi
- Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)
- Bandwidth
- Gain
- Pola Radiasi
- Polarisasi

Parameter Antena

- **Impedansi**

- Impedansi antena adalah respons impedansi dari antena terhadap gelombang yang datang atau yang dikirimkan. Ini penting agar antena dapat mentransfer daya secara efisien.
- Nilai impedansi antena harus sesuai dengan impedansi kabel atau peralatan yang terhubung dengan antena. Jika tidak sama, maka akan terjadi mismatch yang dapat menyebabkan kerugian daya sinyal.

- **Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)**

- VSWR adalah rasio tegangan gelombang berdiri pada antena, yang mengukur seberapa baik antena cocok dengan impedansi sumber daya dan kabel transmisi.
- Nilai VSWR yang semakin besar menunjukkan semakin besarnya mismatch yang terjadi.

Parameter Antena

- **Bandwidth**

- Bandwidth adalah rentang frekuensi dimana antena dapat beroperasi secara efektif.
- Antena dikatakan memiliki bandwidth yang lebar apabila ia dapat beroperasi pada rentang frekuensi yang lebar.

- **Gain**

- Gain adalah kemampuan antena untuk mengarahkan radiasi gelombangnya ke arah tertentu. Gain diukur dalam desibel (dB).
- Semakin tinggi gain antena, maka semakin sempit dan terarah pola radiasi antena tersebut.

Parameter Antena

- **Pola Radiasi**

- Pola radiasi adalah gambaran distribusi daya pancaran antena di seluruh ruang. Pola radiasi biasanya digambarkan dalam bentuk grafik tiga dimensi.

- **Polarisasi**

- Polarisasi adalah arah medan listrik pada gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena. Jenis polarisasi yang umum adalah polarisasi linear dan polarisasi circular.

Polarisasi Antena

- Polarisasi antena adalah **orientasi medan listrik** dari gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena. Orientasi ini dapat divisualisasikan sebagai arah getaran medan listrik dalam gelombang. Ada tiga jenis polarisasi utama:

Jenis Polarisasi

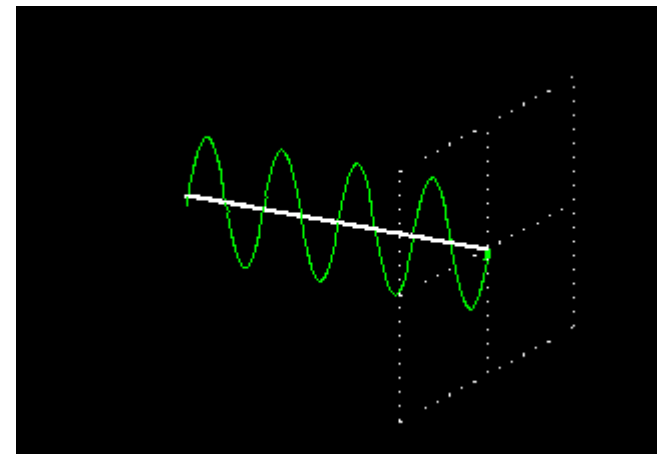
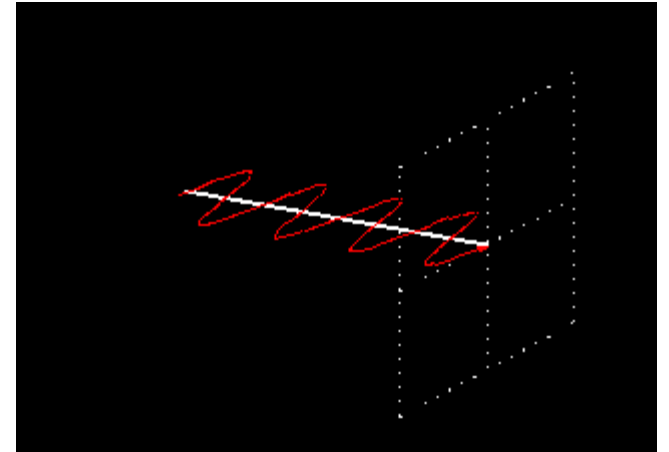
1. Polarisasi Linier:

Medan listrik bergetar dalam satu arah lurus.

Contoh: Antena dipol, antena Yagi-Uda.

Terbagi menjadi dua jenis:

- **Polarisasi Horizontal:** Medan listrik bergetar sejajar dengan permukaan bumi.
- **Polarisasi Vertikal:** Medan listrik bergetar tegak lurus terhadap permukaan bumi.



Jenis Polarisasi

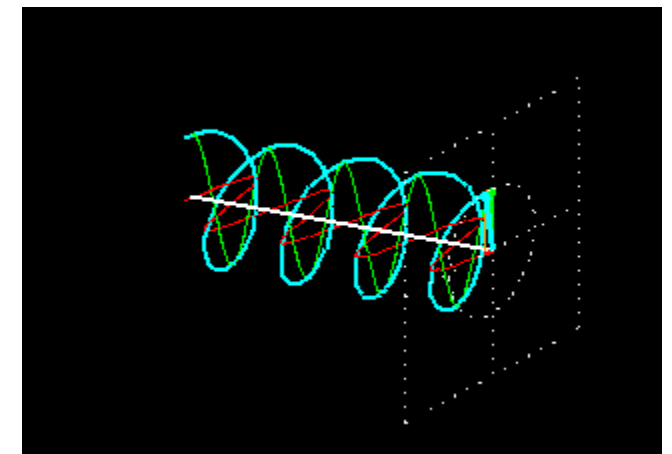
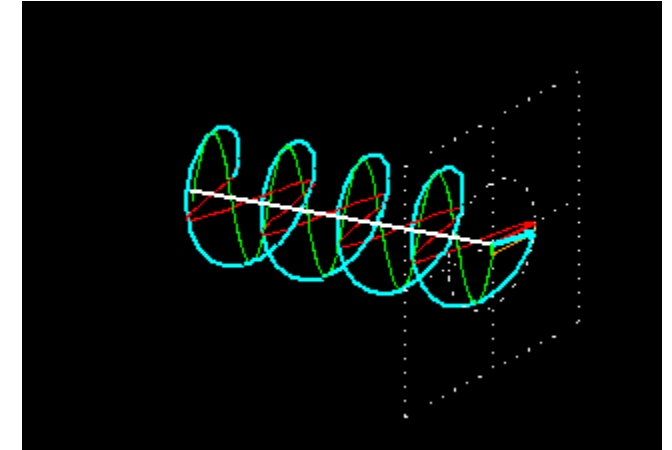
2. Polarisasi Sirkuler:

Medan listrik berputar dalam lingkaran dengan arah tertentu (searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam).

Contoh: Antena helix, antena patch melingkar.

Memiliki dua jenis:

- **Polarisasi Sirkuler Kanan (RHCP):** Medan listrik berputar searah jarum jam ketika menjauhi antena.
- **Polarisasi Sirkuler Kiri (LHCP):** Medan listrik berputar berlawanan arah jarum jam ketika menjauhi antena.



Jenis Polarisasi

3. Polarisasi Eliptis:

- Medan listrik bergetar dalam bentuk elips.
- Merupakan kombinasi antara polarisasi linier dan sirkuler.
- Jarang digunakan dalam aplikasi praktis.



Manfaat Polarisasi

- **Meningkatkan gain antena:** Antena dengan polarisasi yang sama dapat menerima sinyal dengan lebih baik daripada antena dengan polarisasi berbeda.
- **Mengurangi interferensi:** Polarisasi yang berbeda dapat digunakan untuk memisahkan sinyal yang diinginkan dari interferensi.
- **Meningkatkan jangkauan komunikasi:** Polarisasi tertentu dapat memberikan jangkauan yang lebih baik dalam kondisi tertentu.

Gain Antena

- **Gain antena** adalah ukuran kemampuan antena untuk **mengarahkan** energi gelombang radio ke arah tertentu. Gain antena diukur dalam desibel (dB)
- Gain antena adalah parameter yang mengukur seberapa efisien antena dalam mengarahkan atau memfokuskan energi gelombang elektromagnetik ke arah tertentu. Dalam istilah yang sederhana, gain antena adalah kemampuan antena untuk "memperkuat" atau "menguatkan" sinyal dibandingkan dengan antena isotropik atau antena referensi lainnya.
- Istilah gain bisa dianalogikan dengan fokus pada lampu sorot. Lampu sorot biasa menyebarkan cahaya ke segala arah (seperti antena omnidirectional), sedangkan lampu sorot dengan fokus yang sempit akan mengirimkan cahaya ke area yang lebih sempit dengan intensitas lebih tinggi (seperti antena directional).

Gain Antena

- Secara teknis, gain antena didefinisikan sebagai perbandingan antara kekuatan sinyal yang dipancarkan (atau diterima) ke arah tertentu oleh antena tertentu dengan kekuatan sinyal yang akan dipancarkan (atau diterima) ke segala arah oleh antena hipotetis yang ideal (isotropik). Semakin tinggi gain antena, maka sinyal akan semakin terarah dan kuat ke suatu sudut tertentu.
- Antena isotropik adalah antena yang secara teoritis memancarkan energi ke semua arah dengan kekuatan yang sama.
- Gain positif menunjukkan bahwa antena lebih efisien dalam mengarahkan energi sinyal, sementara gain negatif menunjukkan bahwa antena kurang efisien.
- Semakin tinggi gain antena, semakin baik antena tersebut dalam mengarahkan energi sinyal ke arah tertentu.

Gain Antena

- **Gain berhubungan dengan directivity:** Antena dengan gain tinggi biasanya memiliki directivity yang tinggi pula, artinya ia lebih fokus pada satu arah tertentu.
- **Trade-off antara gain dan beamwidth:** Semakin tinggi gain antena, maka semakin sempit area yang bisa dijangkau sinyal dengan kuat (beamwidth).
- **Pemilihan gain antena tergantung pada kebutuhan:**
 - Untuk komunikasi jarak jauh, antena dengan gain tinggi akan lebih cocok.
 - Untuk komunikasi jarak dekat yang membutuhkan jangkauan luas, antena dengan gain rendah lebih cocok.

Referensi

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Antenna>
- <https://www.shunlongwei.com/id/antenna-polarization-what-is-antenna-polarization-and-why-it-matters/>

Tugas

Jelaskan parameter antenna yang lain yaitu Impedansi , Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), dan Bandwidth