

TUGAS MAGANG UMUM

Daftar Pertanyaan

1. APA ITU ADJUSTMENT FACTOR PADA RUMUS PANJANG ANTENA
2. BERIKAN 5 CONTOH ANTENA BERDASARKAN BENTUK NYA DAN JELASKAN DETAIL KARAKTERISTIK SERTA SPESIFIKASI NYA
3. BEDA PERFORMANCE AKHIR ANTARA STRAIGHT DEPOLE DAN FOLDED DIPOLE YAGI (REFLECTOR, DRIVEN ELEMENT, MULTIPLE DIRECTOR)
4. PENGARUH DIAMETER BAHAN TERHADAP PERFORMA, BUKTIKAN DI CST NYA
5. PENGARUH IMPEDANSI DI DISCRETE PORT(KABEL POSITIF NEGATIF) PADA HASIL SIMULASI
6. APA ITU VSWR DAN S-PARAMETER, BERIKAN POSISI NILAI OPTIMAL NYA
7. APA ITU GAIN, JELASKAN SEMUA SATUANNYA(dBi, dBmW, dbW,dll)
8. JELASKAN APA ITU BANDWIDTH DAN BEAMWIDTH, SERTA PERBEDAANNYA
9. APA ITU FREE SPACE, PATH LOSS, LINE OF SIGHT, RSSI, RSSX, DAN APA ITU INTERFENSI
10. BUAT SIMULASI CST ANTENA YAGI 3 ELEMENT

Nama Member:

1. M. Endihan A. N
2. M. Dzikran Ghoniyya

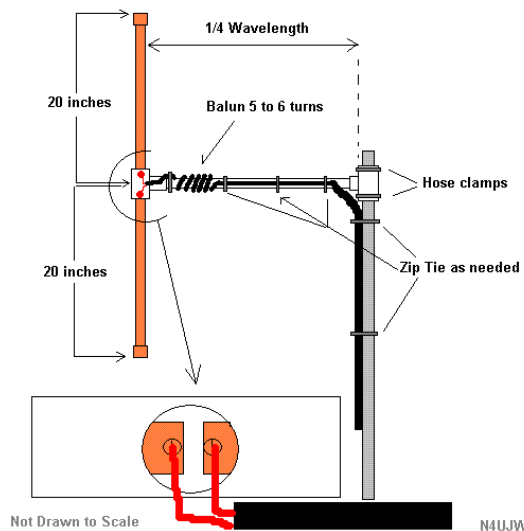
Jawaban

1. Adjustment factor pada rumus panjang antenna adalah faktor koreksi yang digunakan untuk menyesuaikan panjang antenna secara fisik agar bekerja optimal pada frekuensi yang diinginkan.

Faktor penyesuaian ini diperlukan karena:

- Efek ujung antenna (end effect) - dimana terjadi kapasitansi tambahan pada ujung antenna yang mempengaruhi panjang elektrisnya
 - Pengaruh lingkungan sekitar - seperti ketinggian antenna dari tanah, objek-objek di sekitar, dll yang dapat mempengaruhi karakteristik antenna
 - Rasio panjang terhadap diameter antenna - yang mempengaruhi impedansi dan bandwidth antenna
2. Berikut 5 contoh antenna berdasarkan bentuknya beserta karakteristik dan spesifikasinya:

a. ANTENA DIPOLE Karakteristik:



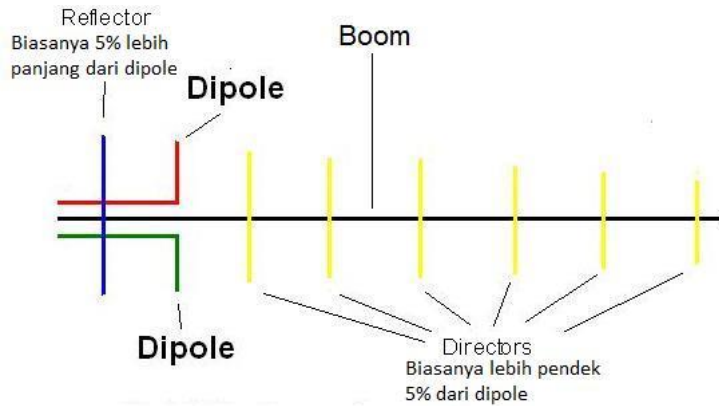
- Terdiri dari dua konduktor dengan panjang yang sama
- Pola radiasi berbentuk angka 8 (bidirectional)
- Impedansi sekitar 73 ohm
- Bandwidth relatif sempit (3-5%)

Spesifikasi:

- Gain: 2.15 dBi

- Bekerja optimal pada $\lambda/2$ (setengah panjang gelombang)
- VSWR ideal $< 1.5:1$
- Polarisasi horizontal atau vertikal
- Cocok untuk komunikasi HF dan VHF

b. ANTENA YAGI Karakteristik:

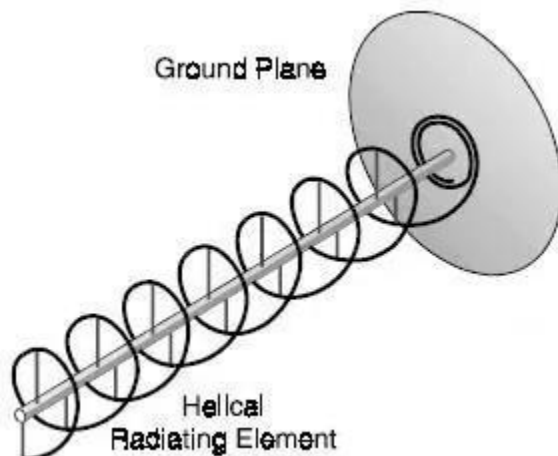


- Memiliki driven element, reflector, dan director
- Pola radiasi directional (terarah)
- High gain
- Bandwidth medium (7-12%)

Spesifikasi:

- Gain: 7-20 dBi tergantung jumlah elemen
- Front-to-Back ratio: 15-25 dB
- Impedansi: 50 ohm
- Beamwidth: 25-50 derajat
- Ideal untuk TV UHF/VHF dan komunikasi point-to-point

c. ANTENA HELIX Karakteristik:



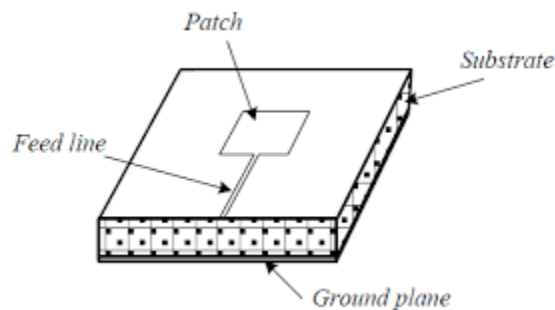
- Berbentuk spiral melingkar
- Menghasilkan polarisasi sirkular
- Bandwidth lebar (>20%)
- Direktivitas tinggi

Spesifikasi:

- Gain: 10-15 dBi
- Axial ratio: < 2 dB
- Impedansi: 140 ohm
- Beamwidth: 30-40 derajat
- Cocok untuk komunikasi satelit dan GPS

d. ANTENA PATCH (MIKROSTRIP)

Karakteristik:

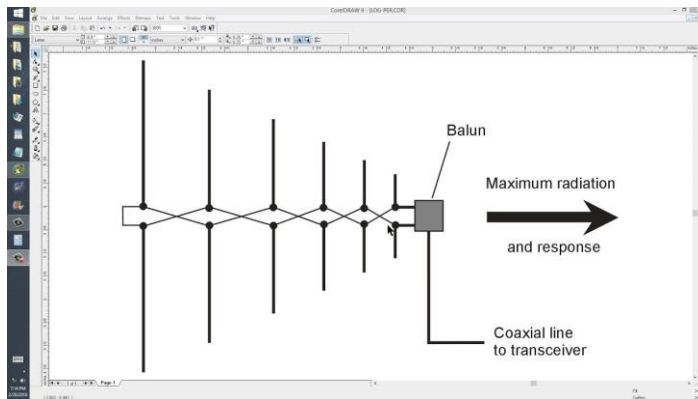


- Berbentuk flat/planar
- Ukuran kompak
- Mudah diintegrasikan dengan rangkaian
- Bandwidth sempit (2-5%)

Spesifikasi:

- Gain: 5-7 dBi
- Impedansi: 50 ohm
- Ketebalan substrate: $0.003\lambda - 0.05\lambda$
- Polarisasi linear atau sirkular
- Aplikasi: perangkat mobile, RFID, WiFi

e. ANTENA LOG PERIODIC



Karakteristik:

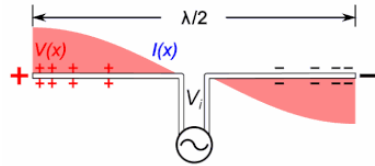
- Terdiri dari dipole dengan panjang berbeda
- Bandwidth sangat lebar (>100%)
- Gain konstan di seluruh bandwidth
- Pola radiasi directional

Spesifikasi:

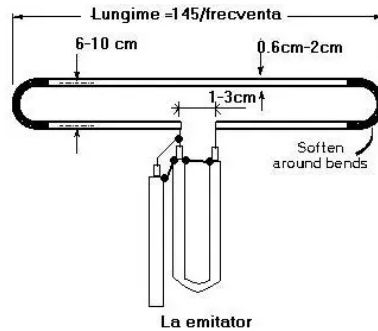
- Gain: 7-10 dBi
- VSWR: < 2:1
- Impedansi: 50 ohm
- Front-to-Back ratio: 15-20 dB
- Aplikasi: TV broadcast, spectrum monitoring, EMC testing

3. Perbedaan utamanya:

- Bentuk
 - Straight Dipole: Seperti tongkat lurus biasa



- Folded Dipole: Seperti tongkat yang dilipat membentuk persegi panjang



- Kemampuan Menangkap Sinyal
 - Folded Dipole lebih baik dalam menangkap berbagai frekuensi
 - Straight Dipole agak terbatas dalam menangkap frekuensi
- Kelebihan Folded Dipole:
 - Sinyal lebih stabil
 - Tahan gangguan
 - Bisa menangkap lebih banyak frekuensi
 - Cocok untuk TV dan radio FM
- Kelebihan Straight Dipole:
 - Lebih mudah dibuat
 - Lebih murah
 - Pemasangan lebih simpel
 - Cocok untuk komunikasi radio sederhana

Saat dipasang pada antena Yagi (dengan reflektor di belakang dan direktor di depan):

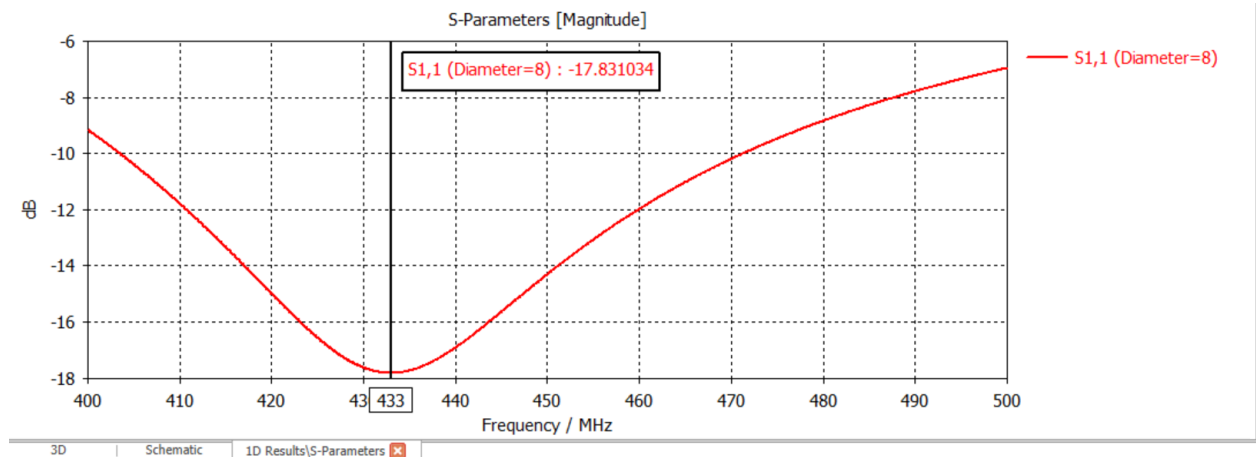
- Reflektor: Memantulkan sinyal ke arah yang kita inginkan
- Direktor: Mengarahkan sinyal lebih fokus
- Hasilnya: Sinyal jadi lebih kuat ke satu arah tertentu

4. Dipole Antena (Model I)

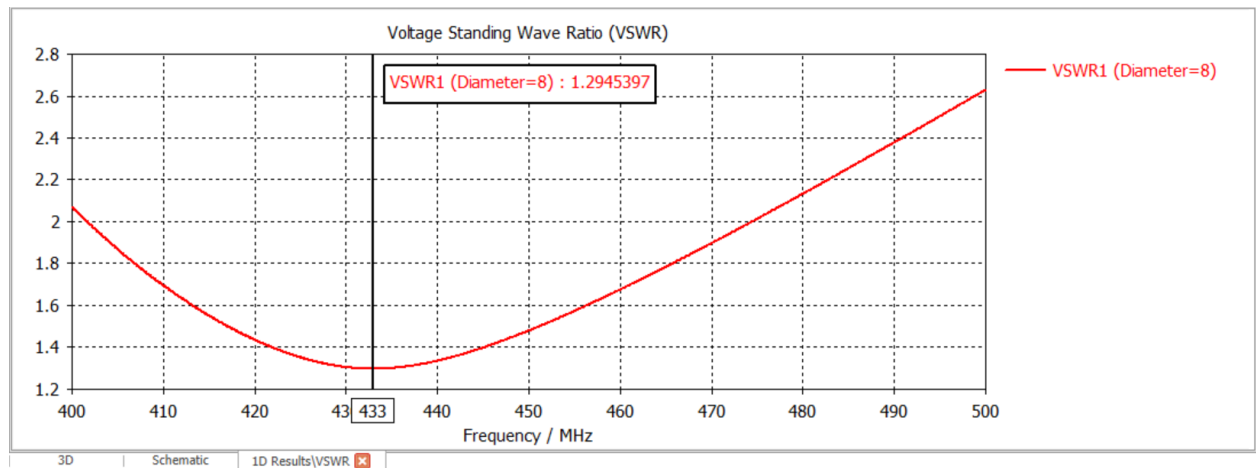
Spesifikasi:

- Panjang Antena: 149,725 mm
- Diameter: 8 mm

Grafik S-Parameter:



Grafik VSWR:

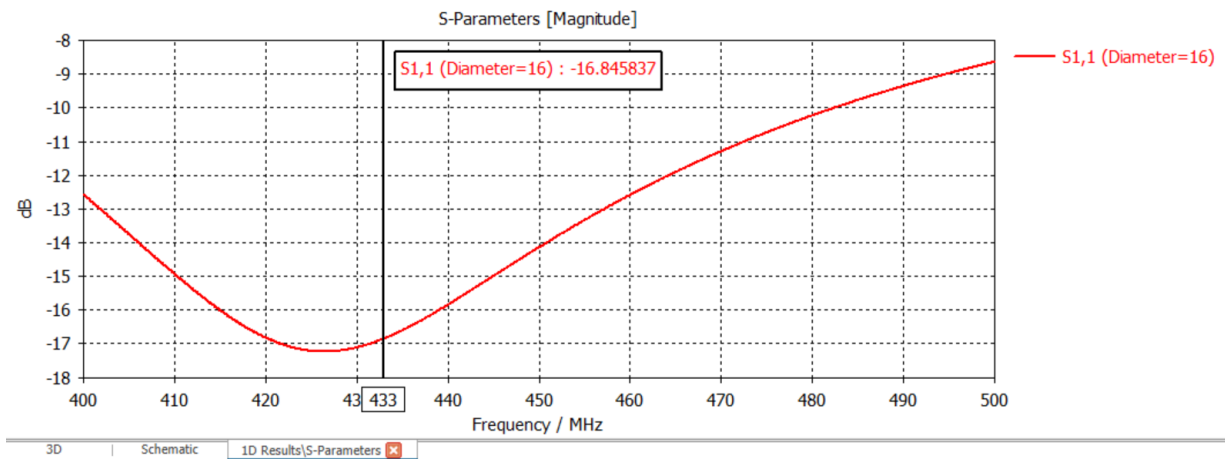


Dipole Antena (Model II)

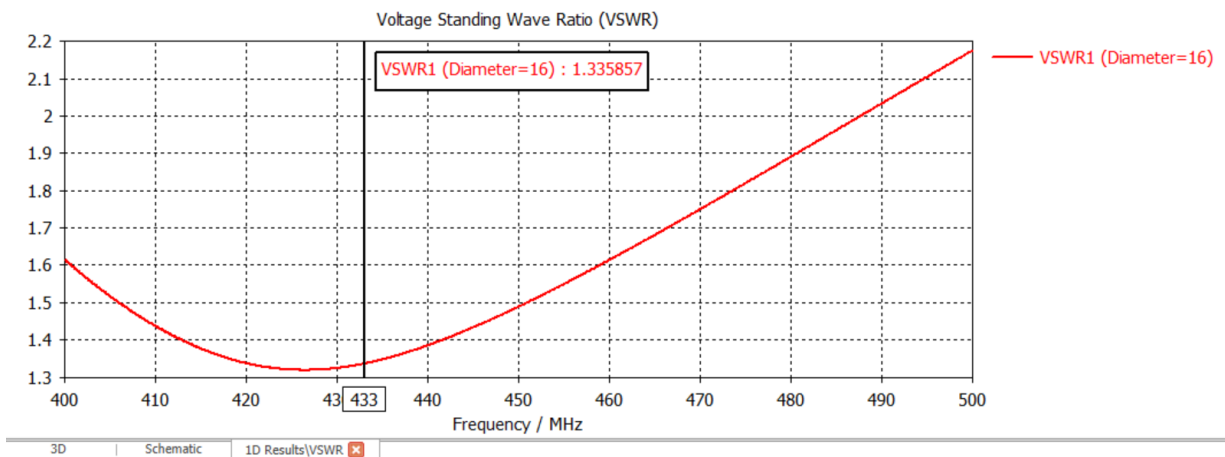
Spesifikasi:

- Panjang Antena: 149,725 mm
- Diameter: 16 mm

Grafik S-Parameter:

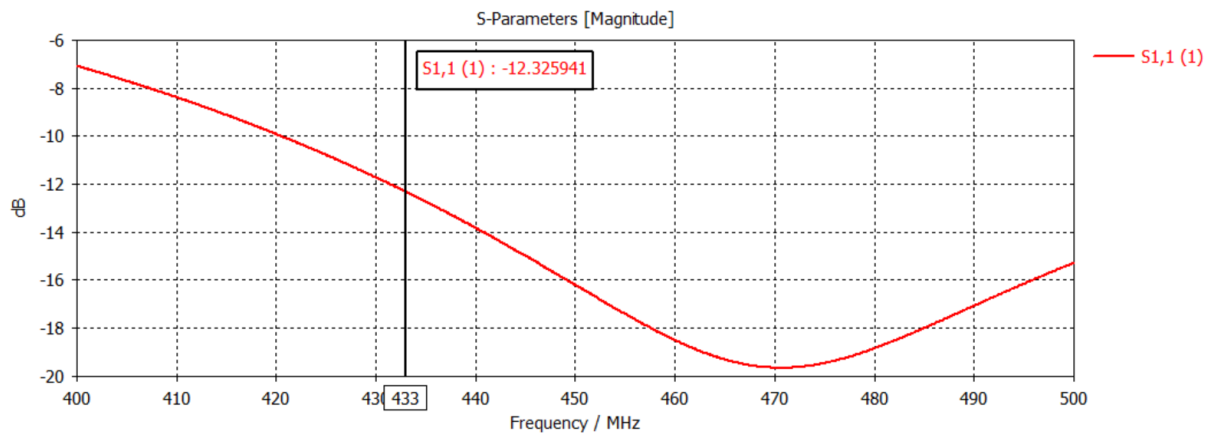


Grafik VSWR (Voltage Standing-Wave ratio):

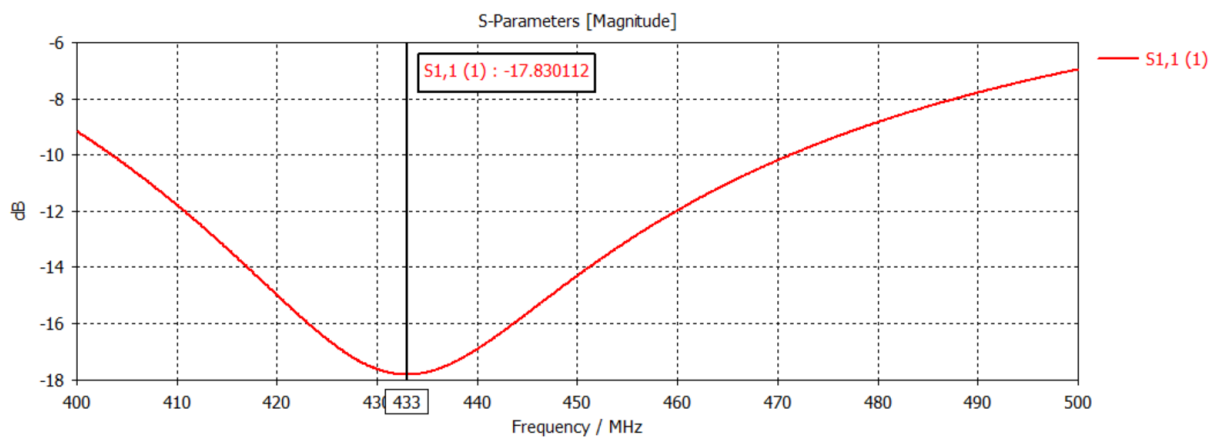


5. Pengaruh impedansi pada hasil simulasi CST:

Hasil S-Parameter jika impedansi = 100.0 Ohm



Hasil S-Parameter jika impedansi = 50.0 Ohm



Pengaruh Utama Impedansi Port:

- Mempengaruhi perhitungan parameter S (S-Parameter)
- Menentukan karakteristik matching antara port dan struktur
- Mempengaruhi transfer daya antara port dan struktur

Dampak pada Hasil Simulasi:

- Jika impedansi tidak sesuai, akan terjadi refleksi yang tidak diinginkan
- Dapat mempengaruhi akurasi hasil simulasi
- Berpengaruh pada perhitungan VSWR dan return loss

Pemilihan Nilai Impedansi:

- 50 Ohm adalah nilai standar untuk sistem RF
- Harus disesuaikan dengan impedansi karakteristik sistem yang dirancang
- Nilai yang salah dapat menghasilkan mismatch yang signifikan

6. VSWR adalah ukuran seberapa efisien daya frekuensi radio ditransmisikan dari sumber daya (misalnya, penguat daya) melalui sirkulator, saluran transmisi, dan duplexer ke beban (misalnya antenna). Dalam komunikasi nirkabel, jika terdapat ketidakcocokan impedansi antara antenna dan pengumpan, sinyal radio berdaya tinggi yang dipantulkan dapat merusak Unit Radio Jarak Jauh. Oleh karena itu, fungsi pemantauan VSWR biasanya diperlukan dalam sistem komunikasi radio. Ketika VSWR yang terdeteksi melebihi ambang batas, kami mengeluarkan peringatan ringan atau alarm parah tergantung pada derajatnya. Nilai optimal yang diperoleh VSWR itu kurang dari 2 (< 2).

s-parameter atau parameter hamburan, adalah nilai numerik yang menggambarkan perilaku kelistrikan dari jaringan multi-port linier, tidak tergantung waktu, seperti sirkuit atau sistem RF. Parameter ini mengukur hubungan antara gelombang yang datang dan gelombang yang dipantulkan pada setiap port jaringan. S-Parameter bergantung pada frekuensi dan merupakan bilangan kompleks, yang berarti parameter ini memiliki komponen magnitudo dan fase. S-Parameter pada dasarnya bersifat timbal balik. Sifat ini menyiratkan bahwa parameter-S sama ketika mengukur respons dari Port A ke Port B atau dari Port B ke Port A.

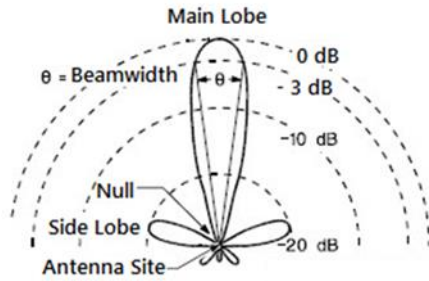
7. **Gain** adalah satuan kemampuan sebuah rangkaian untuk memperbesar daya atau amplitudo sinyal dari masukan ke keluaran. Gain biasanya didefinisikan sebagai rata-rata hasil bagi antara keluaran sinyal dari suatu sistem dengan masukan sinyal pada sistem yang sama. Gain bukanlah kuantitas yang dapat diukur dalam satuan fisis pada umumnya, melainkan suatu bentuk perbandingan. satuan yang digunakan untuk gain adalah desibel.

Satuannya :

- dBi (Decibel Isotropic)
Menyatakan gain relatif terhadap antenna isotropik (antenna yang memancarkan sinyal ke segala arah dengan daya yang sama).
- dBW (Decibel Watt)
menyatakan gain relative terhadap 1 watt atau daya
- dBm (Decibel milliwatt)
Merupakan satuan kekuatan sinyal atau daya pancar. 0 dbm didefinisikan sebagai 1 mW (milliWatt) beban daya pancar

8. Bandwidth adalah ukuran seberapa banyak informasi yang dapat ditransfer oleh sebuah jaringan. Bandwidth yang lebih besar berarti sistem mampu mentransmisikan data lebih banyak dalam waktu yang lebih singkat.
- Bandwidth analog merupakan besarnya sebuah rentang frekuensi dalam satuan Hertz, dimana sebuah sinyal bisa didapatkan secara akurat
 - Bandwidth digital merupakan jumlah dari pulsa per detik yang diukur dalam bits per second atau bps

Beamwidth adalah lebar sudut yang dipancarkan oleh antenna, pemisahan sudut antara dua titik dari pusat pola radiasi antenna. Beamwidth yang lebih kecil berarti sinyal lebih terfokus dan terarah, dan sebaliknya.



Perbedaan bandwidth dan beamwidth

- bandwidth mengukur kapasitas transmisi data, beamwidth mengukur distribusi sinyal antenna
- bandwidth berfokus pada kapasitas data yang dikirimkan, beamwidth berfokus pada arah pancaran sinyal antenna

9. Free Space mengacu pada kondisi ideal di mana sinyal elektromagnetik bergerak melalui ruang terbuka tanpa hambatan fisik

Path loss merupakan penurunan kekuatan sinyal, atau pelemahan gelombang elektromagnetik di sepanjang jalur dari pemancar ke penerima. Disebabkan karena sinyal yang menyebar ke segala arah atau terkena hambatan

Line of sight (LOS) merupakan salah satu jenis propagasi di mana diantara stasiun pengirim dan stasiun penerima memiliki jalur pandang langsung dan tidak terdapat penghalang atau hambatan.

RSSI (Received Signal Strength Indication) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengukur indikator kekuatan sinyal yang diterima oleh sebuah perangkat wireless.

RSSx adalah istilah umum yang merujuk pada berbagai jenis pengukuran kekuatan sinyal

- **RSSP (Received Signal Strength Power)**
Mengukur daya sinyal dalam satuan watt atau dBm.
- **RSRP (Reference Signal Received Power)**
Digunakan dalam sistem 4G/LTE untuk mengukur kekuatan sinyal referensi dari sel jaringan.
- **RSRQ (Reference Signal Received Quality)**
Mengukur kualitas sinyal dengan memperhitungkan interferensi dan noise.

Interferensi atau gangguan adalah interaksi antara gelombang di dalam suatu daerah. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Bersifat membangun jika beda fase kedua gelombang sama dengan nol, sehingga gelombang baru yang terbentuk adalah penjumlahan dari kedua gelombang tersebut. Bersifat merusak jika fase berbeda 180 derajat, sehingga kedua gelombang saling menghilangkan.

10. HASIL SIMULASI CST ANTENA YAGI

