

DTG3F3
Teknik Antena
dan propagasi



Pendahuluan

By : Dwi Andi Nurmantris



Where Are We?



1. PENDAHULUAN

- Silabus, referensi, sasaran pengajaran
- Aturan penilaian: Quis, Ujian, Tugas dll
- Kontrak belajar : Aturan perkuliahan
- Sistem Komunikasi Radio Secara Umum
- Review electromagnetic dan Latar belakang sejarah
- Definisi dan Fungsi dasar antena
- Cara Kerja Antena
- Perkembangan Antena dan aplikasinya

2. KONSEP DASAR ANTENA

- Teorema Resiprositas
- Antena sebagai sumber titik
- Teorema daya dan intensitas radiasi
- Diagram arah dan diagram fasa
- Beamwidth Antena (lebar berkas)
- Frekuensi Kerja Antena, Impedansi antena, tahanan pancar, VSWR, Return Loss, dan Bandwidth Antena
- Direktivitas (pengarahan)
- Gain dan efisiensi antena
- Polarisasi Antena
- Transmisi Friss

3. SUSUNAN ANTENA & IMPEDANSI GANDENG ANTENA

- Pengenalan Antena dipole dan monopole
- Pengenalan antena mikrostrip
- Pendahuluan susunan Antena (array antenna)
- Konsep dasar susunan dan prinsip perkalian diagram
- Susunan n-elemen sumber isotropic linier: persamaan medan, array factor, gain susunan
- Distribusi arus antena susunan linier uniform
- Distribusi arus antena susunan linier tak-uniform
- Susunan n-elemen sumber isotropic tak linier
- Impedansi Sendiri dan Impedansi Gandeng Antena
- Impedansi gandeng antar 2 antena
- Impedansi susunan n-Element identik

4. PENGENALAN SOFTWARE ANTENA DESIGN

- Pendahuluan Antenna design procedure
- Klasifikasi Computational Electromagnetic (CEM)
- Numerical Method: Time Domain Method dan Frequency Domain Method
- Pengenalan CST Microwave Studio

5. MACAM-MACAM ANTENA

- Antena Loop dan Helix (Perkembangan, Aplikasi, Karakteristik, dan Desain)
- Antena Horn (Perkembangan, Aplikasi, Karakteristik, dan Desain)
- Antena Reflektor (Perkembangan, Aplikasi, Karakteristik, dan Desain)
- Antena Yagi Uda (Perkembangan, Aplikasi, Karakteristik, dan Desain)

6. PENGUKURAN ANTENA

- Pendahuluan
- Persyaratan umum pengukuran antena
- Teknik-teknik Pengukuran antena
- Pengukuran diagram arah dan diagram fasa
- Pengukuran gain, direktivitas, efisiensi arus
- Pengukuran impedansi, SWR, BW, dan distribusi
- Pengukuran polarisasi antena

Contents



1

Definisi dan Fungsi Dasar Antena

2

Cara Kerja Antena

3

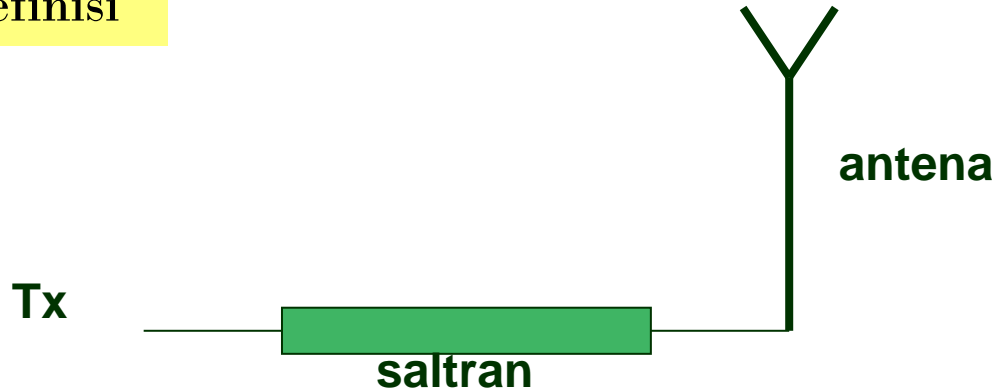
Perkembangan Antena

4

Aplikasi Antenna

Definisi Antenna

Definisi



Definisi :

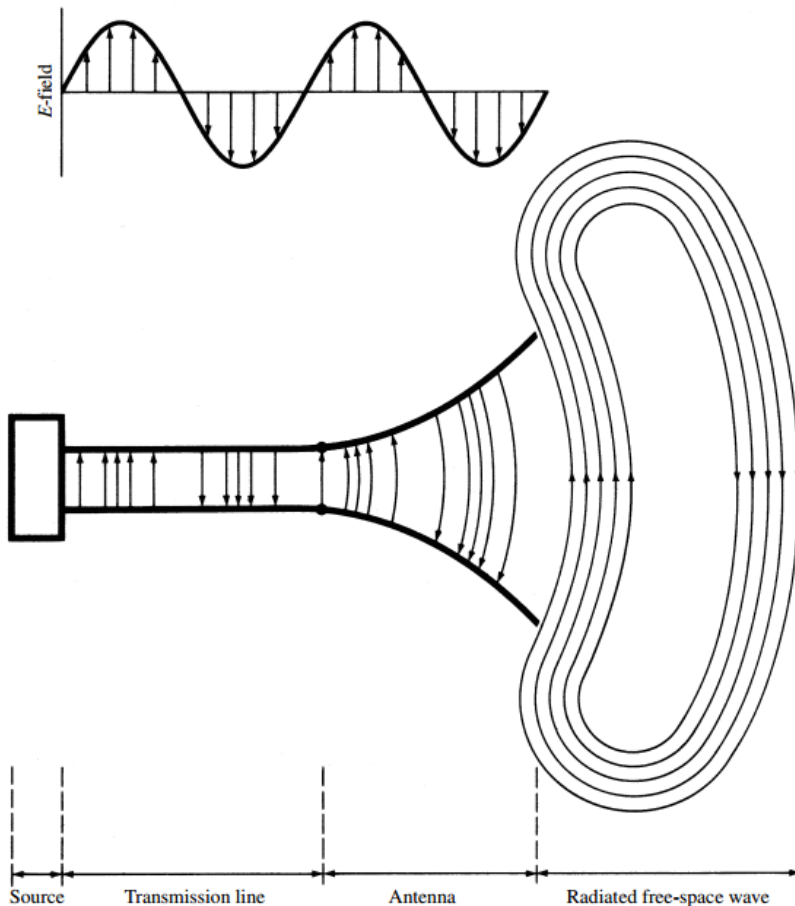
→ Antena adalah transformator /struktur transmisi antara gelombang terbimbing (saluran transmisi) dengan gelombang ruang bebas atau sebaliknya

Fungsi Antena

Antena berfungsi sebagai :

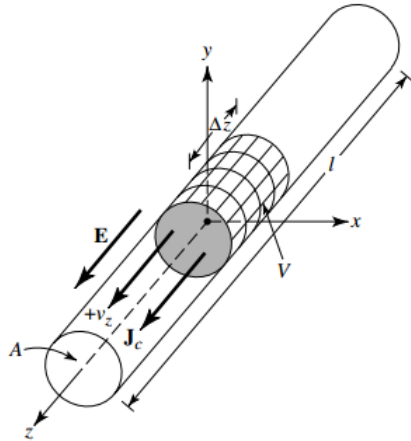
- Pelepas energi elektromagnetik ke udara / ruang bebas
- Penerima energi elektromagnetik dari ruang bebas

Bagaimana antena dapat berfungsi sebagai penerima/pelepas energi EM ?



Cara Kerja Antena

Radiation Mechanism (Single Wire)



$$J_z = q_v v_z$$

$$J_s = q_s v_z$$

$$I_z = q_l v_z$$

$$\frac{dI_z}{dt} = q_l \frac{dv_z}{dt} = q_l a_z$$

$$l \frac{dI_z}{dt} = l q_l \frac{dv_z}{dt} = l q_l a_z$$

- If a charge is not moving, current is not created and there is no radiation.
- If charge is moving with a uniform velocity:
 - a. There is no radiation if the wire is straight, and infinite in extent.
 - b. There is radiation if the wire is curved, bent, discontinuous, terminated, or truncated,
- If charge is oscillating in a time-motion, it radiates even if the wire is straight

Cara Kerja Antena

Radiation Mechanism (Single Wire)

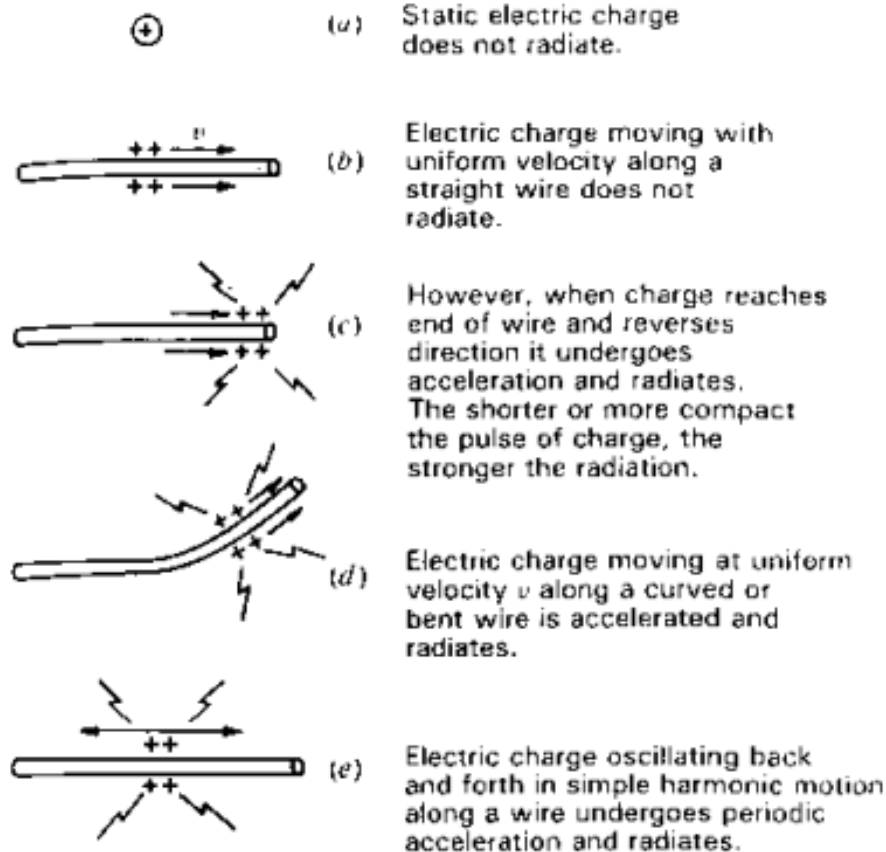
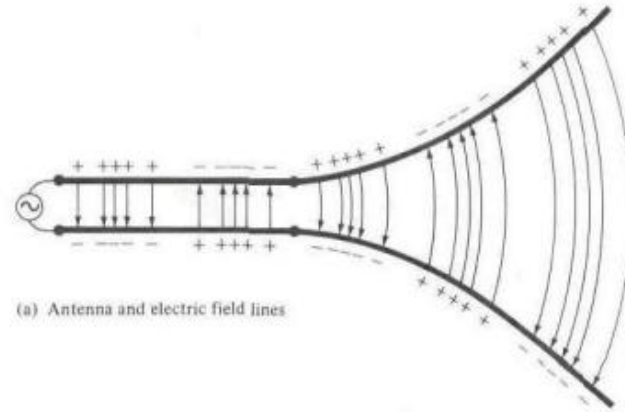


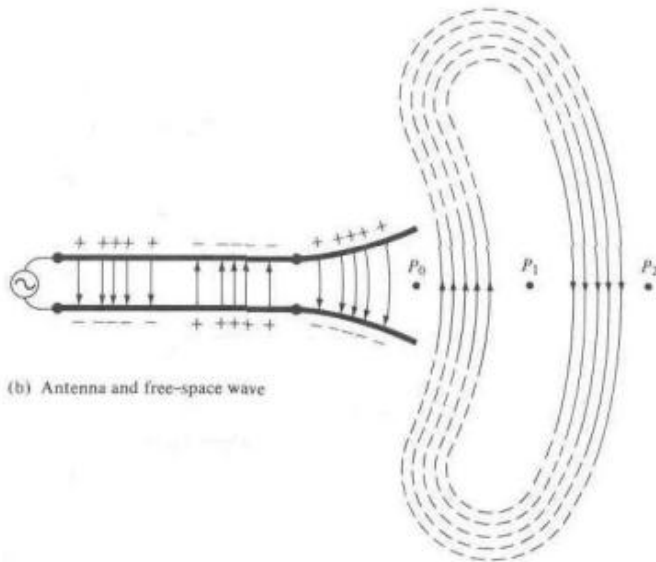
Figure 2-19 A static electric charge or a charge moving with uniform velocity in a straight line does not radiate. An accelerated charge, however, does radiate.

Cara Kerja Antena

Radiation Mechanism (Two Wire)



(a) Antenna and electric field lines



(b) Antenna and free-space wave

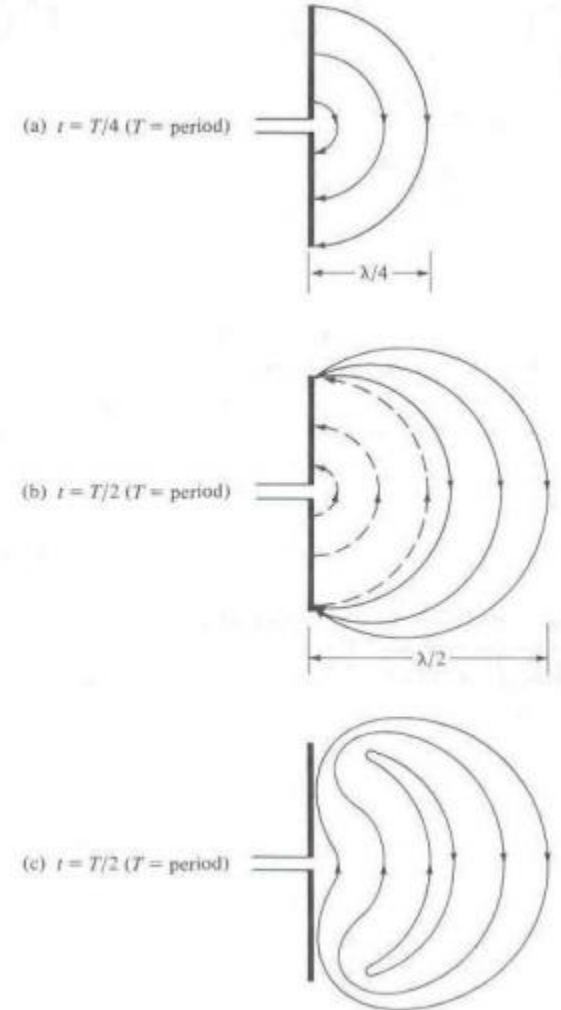
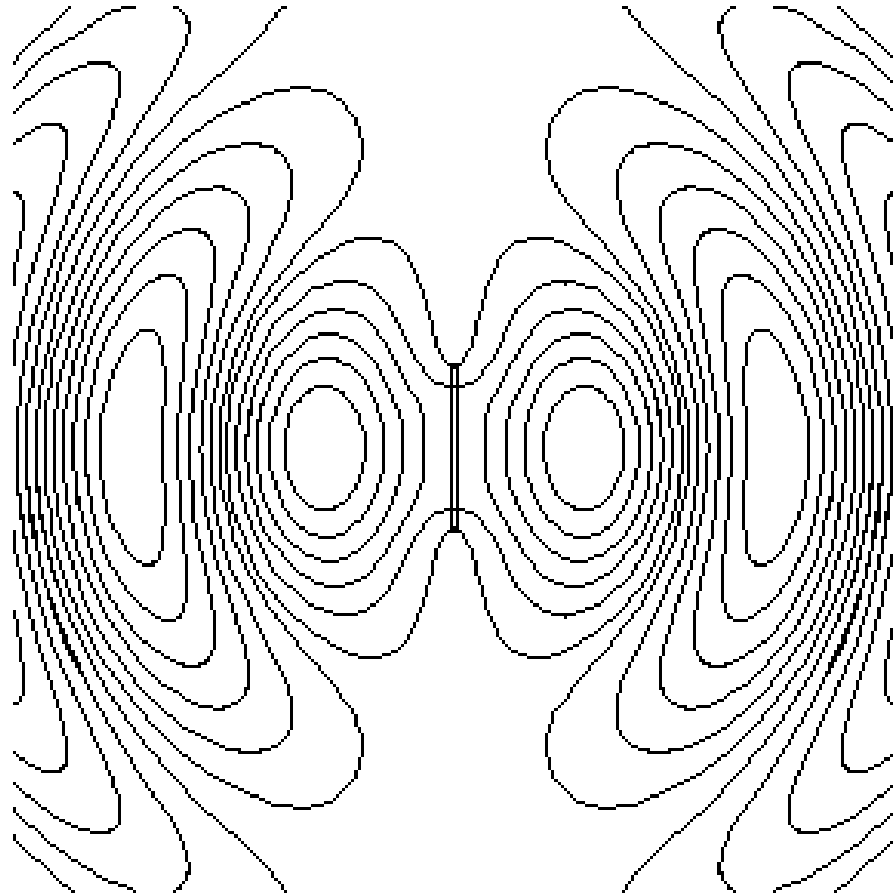
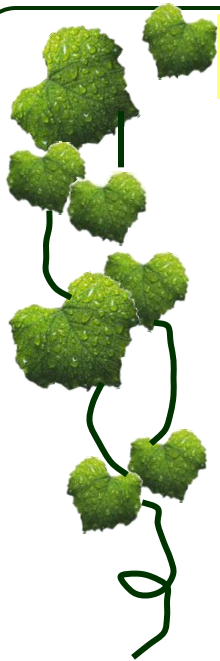



Figure 1.14 Formation and detachment of electric field lines for short dipole.

Cara Kerja Antena

Radiation Mechanism (Two Wire)



Cara Kerja Antena



Bagaimana Antena dan GEM bisa menumpangkan informasi?

Arus yang mengalir pada antena, adalah arus yang berubah terhadap waktu karena sudah dimodulasi dan merupakan representasi dari informasi

Sehingga,

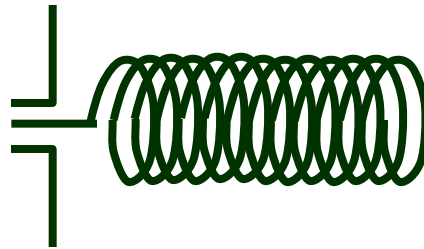
Perubahan medan listrik ditempat jauh akan 'bersesuaian' dengan perubahan arus pada antena pengirim, lebih jauh akan 'bersesuaian' juga dengan perubahan informasi yang dikirimkan

Wire-type Antenna

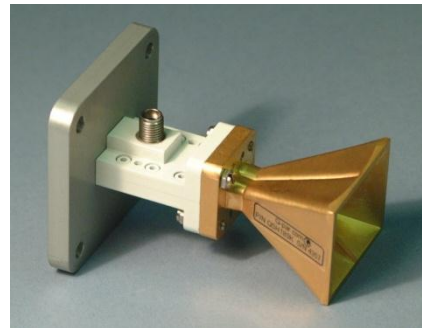
Wire Antenna



Dipole Antenna - SMA Male - 6"

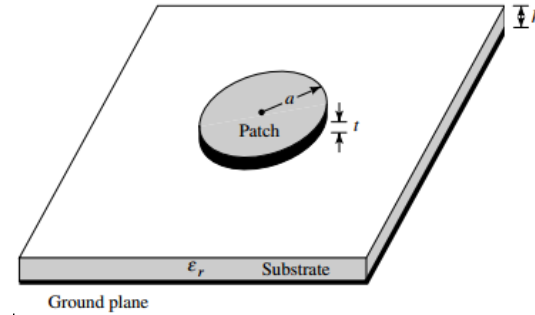
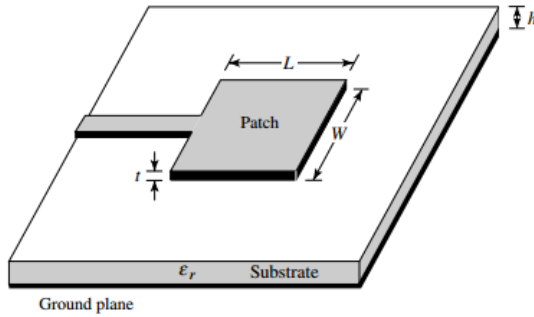


Aperture Antenna

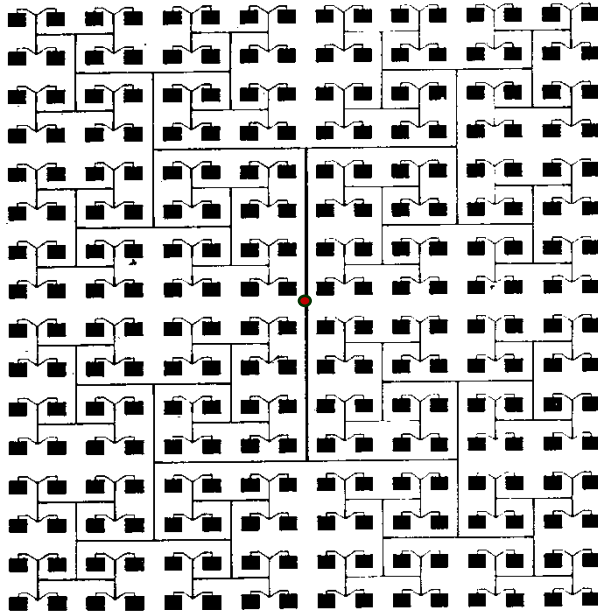


Tipe-tipe Antena

Microstrip Antenna



Array Antenna

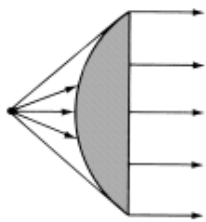


Tipe-tipe Antena

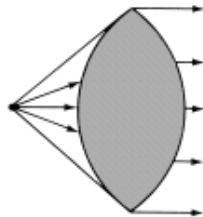
Reflector Antenna



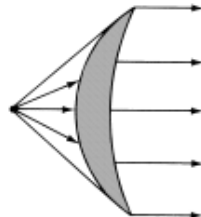
Lens Antenna



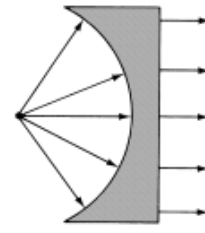
Convex-plane



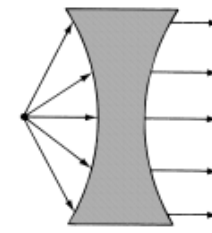
Convex-convex



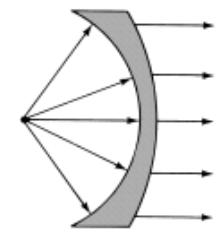
Convex-concave



Concave-plane



Concave-concave



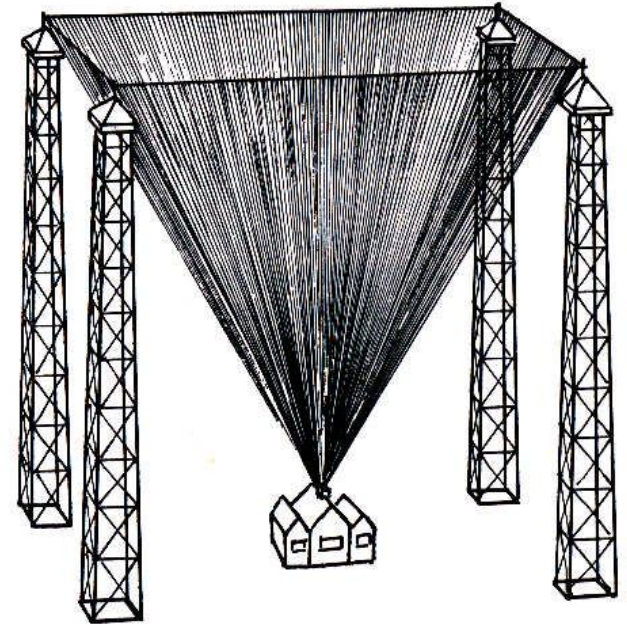
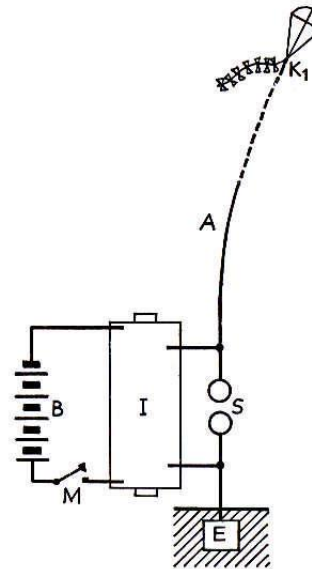
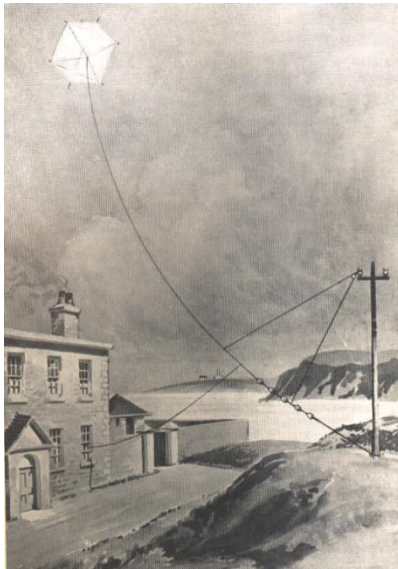
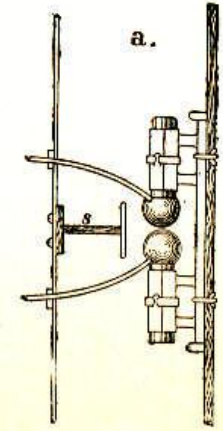
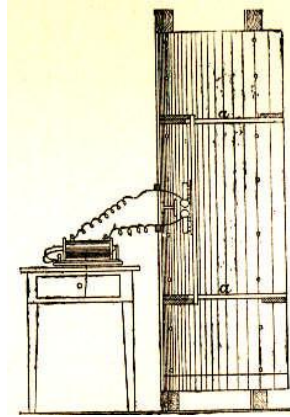
Concave-convex

(a) Lens antennas with index of refraction $n > 1$

(b) Lens antennas with index of refraction $n < 1$

Perkembangan Antena

Antena Generasi Awal



Perkembangan Antena

Modern Antenna



Perkembangan Antena

Mobile Handset Antenna

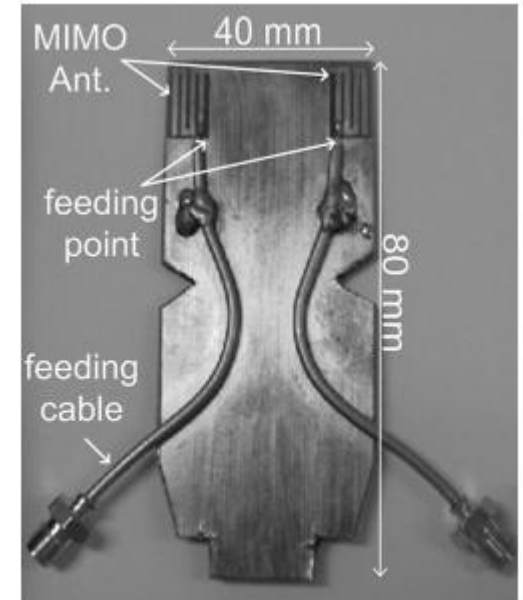
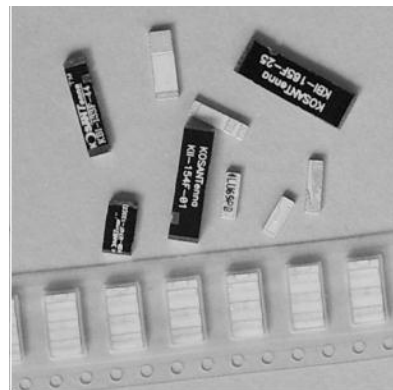


Fig. 6 Internal 1x2 MIMO antenna for WiBro.



(a) Chip type



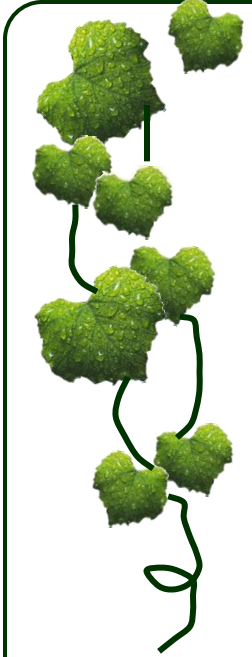
(b) Internal type



Aplikasi Antena



- **Antena untuk komunikasi Mobile (Antena BTS, Antena Handphone, Antena Laptop, MIMO antena)**
- **Antena untuk cognitive Radio**
- **Antena untuk komunikasi terestrial (Antena microwave)**
- **Antena untuk komunikasi satelit**
- **Antena Radar**
- **Antena untuk broadcasting (Antena radio FM, Antena TV)**
- **Antena untuk biomedic/ Bodycentric**
- **Antena untuk komunikasi jarak dekat (RFID tag, bluetooth, infra Red)**



Questions???





Thank You !

