
Bab 4

Media Transmisi

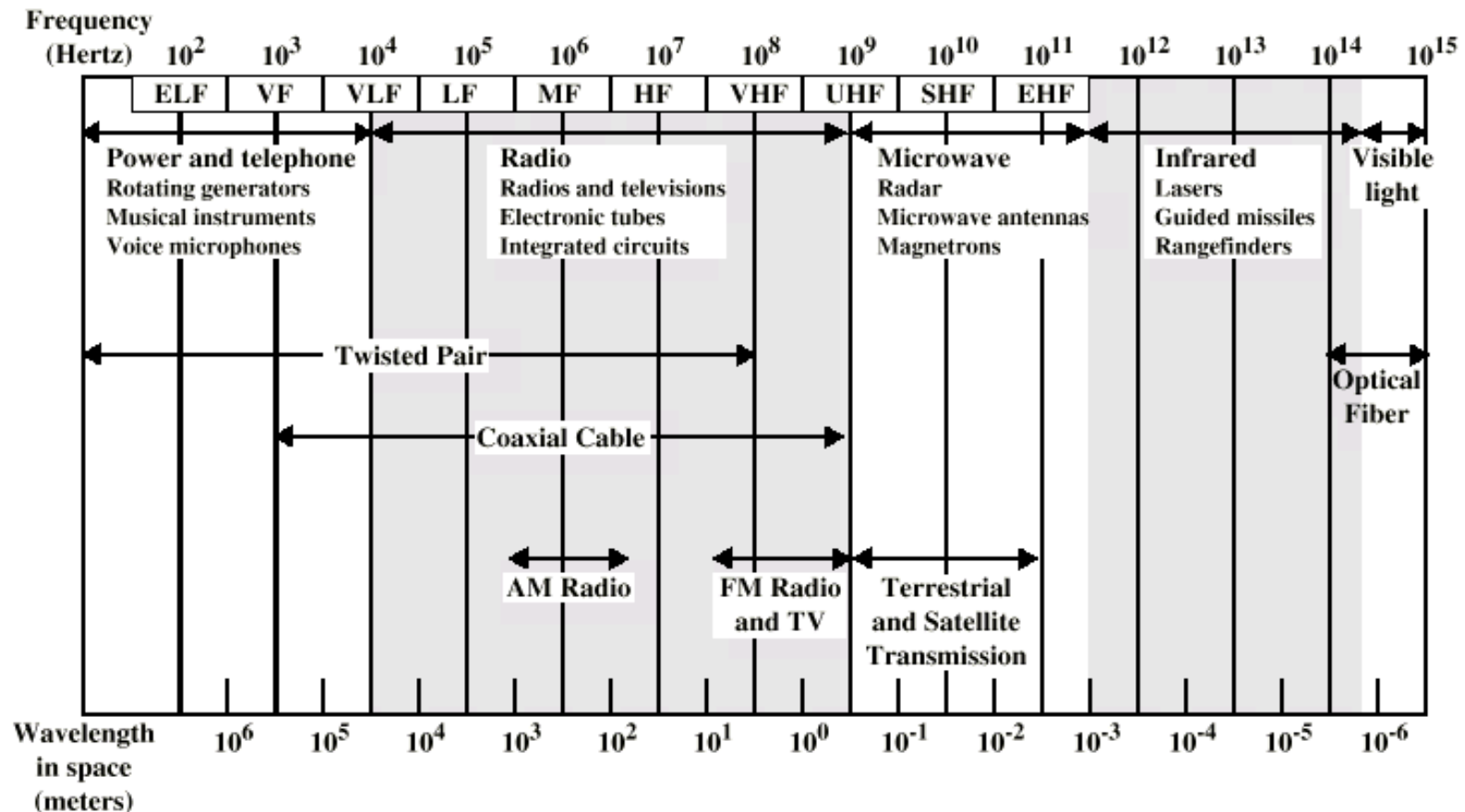
Pendahuluan

- Guide - kabel
- Unguide - tanpa kabel
- Karakteristik dan kualitas ditentukan oleh signal dan media
- Untuk guide, media lebih penting
- Untuk unguide, bandwidth yang dihasilkan oleh antena lebih penting
- Kuncinya adalah muatan data dan jarak

Design Faktor

- Bandwidth
 - ▤ bandwidth lebih tinggi bermuatan data lebih banyak
- Gangguan transmisi
 - ▤ Atenuasi
- Interferensi
- Jumlah receiver
 - ▤ dalam media guided
 - ▤ semakin banyak receiver (multi-point) menyebabkan banyak **attenuation**

Spektrum Elektromagnetik



ELF = Extremely low frequency
 VF = Voice frequency
 VLF = Very low frequency
 LF = Low frequency

MF = Medium frequency
 HF = High frequency
 VHF = Very high frequency

UHF = Ultrahigh frequency
 SHF = Superhigh frequency
 EHF = Extremely high frequency

Media Transmisi

- Twisted Pair
- Coaxial cable
- Serat Optik

Twisted Pair

- Separately insulated
- Twisted together
- Often "bundled" into cables
- Usually installed in building during construction



(a) Twisted pair

Aplikasi Twisted Pair

- Media yang banyak digunakan pada jaringan telepon
- Sistem komunikasi dalam bangunan-bangunan
- Untuk local area networks (LAN)
 - ▣ 10Mbps or 100Mbps

Twisted Pair - Pros dan Cons

- Murah
- Mudah digunakan
- Bermuatan data rendah
- Range nya pendek

Karakteristik Transmisi Twisted Pair

- Analog
 - ▣ Penguat setiap 5 km to 6 km
- Digital
 - ▣ Menggunakan juga atau signal digital
 - ▣ repeater setiap 2 km atau 3 km
- Jarak terbatas
- bandwidth terbatas (1MHz)
- Muatan data terbatas (100MHz)
- Dapat menerima interferensi dan noise

Unshielded dan Shielded TP

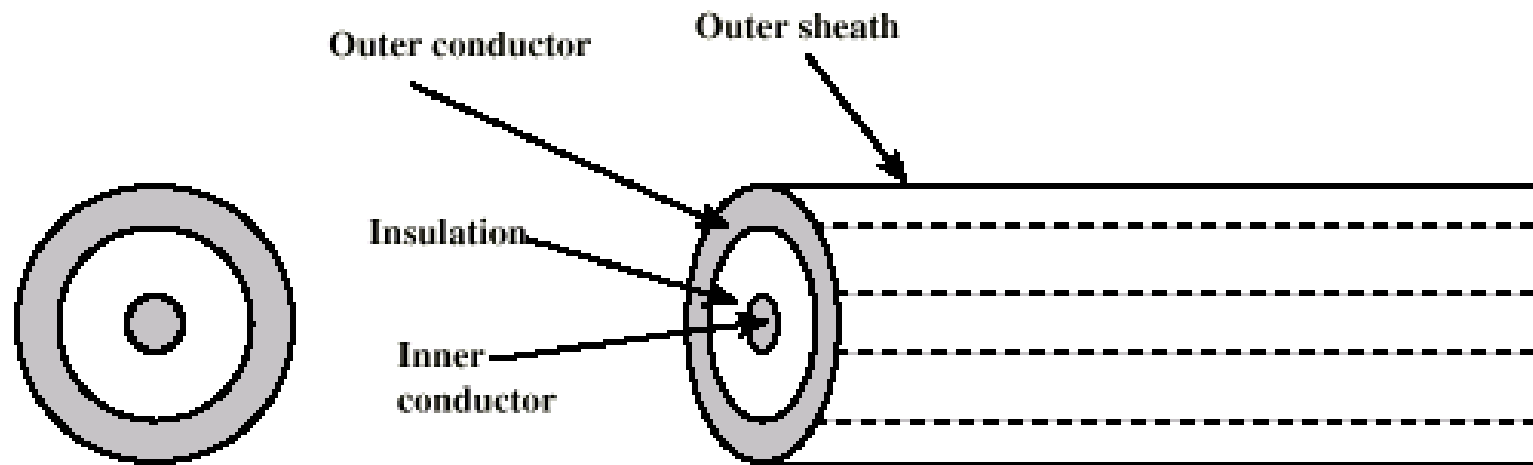
- Unshielded Twisted Pair (UTP)
 - /// Kabel telepon biasa
 - /// Paling murah
 - /// Mudah dipasang

- Shielded Twisted Pair (STP)
 - /// Metal braid atau sheathing yang mengurangi interferensi
 - /// Lebih mahal
 - /// Lebih sulit untuk dibawa (tebal dan berat)

Kategori UTP

- Kategori 3
 - /// sampai 16MHz
 - /// Voice grade banyak digunakan di perkantoran
 - /// Panjang Twist 7.5 cm sampai 10 cm
- Kategori 4
 - /// sampai 20 MHz
- Kategori 5
 - /// sampai 100MHz
 - /// Umumnya dipasang pada perkantoran baru
 - /// Panjang Twist 0.6 cm to 0.85 cm

Kabel Coaxial



- Outer conductor is braided shield
- Inner conductor is solid metal
- Separated by insulating material
- Covered by padding

Aplikasi kabel Coaxial

- Media yang paling versatile
- Distribusi Televisi
 - ▣ TV kabel
- Transmisi telepon jarak jauh
 - ▣ Dapat mengandung 10,000 panggilan telepon bersamaan
 - ▣ Menggunakan serat optik
- Sistem komputer jarak pendek
- Local area networks

Transmisi Karakteristik kabel Coaxial

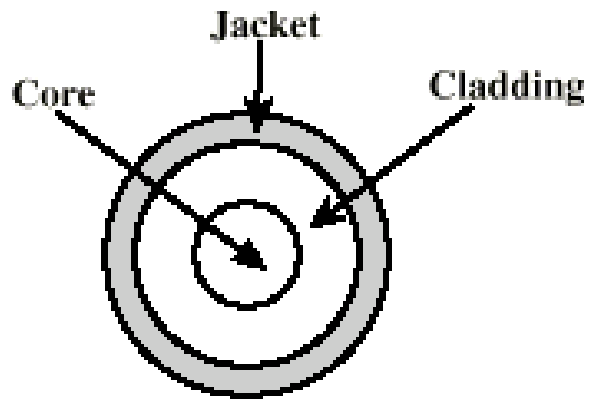
□ Analog

- /// Penguat setiap beberapa km
- /// Lebih dekat jika menggunakan frekuensi lebih tinggi
- /// sampai 500MHz

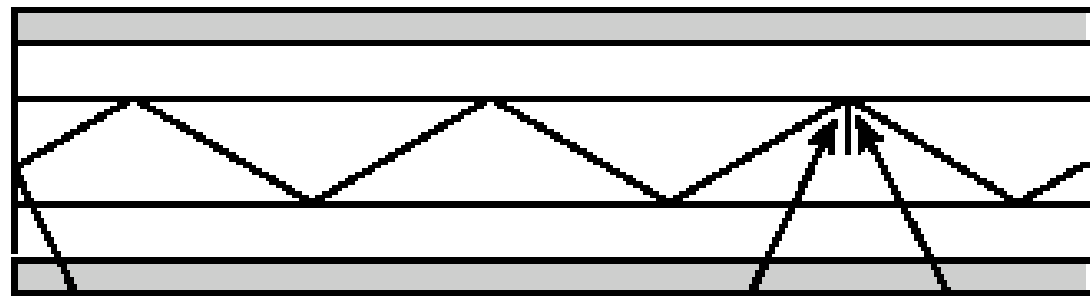
□ Digital

- /// Repeater setiap 1km
- /// Lebih dekat untuk muatan data yang lebih tinggi

Serat Optik



- Glass or plastic core
- Laser or light emitting diode
- Specially designed jacket
- Small size and weight



Light at less than critical angle is absorbed in jacket

Angle of incidence

Angle of reflection

Keunggulan Serat Optik

- Kapasitas lebih besar
 - ▬ Muatan data sampai ratusan Gbps
- Berukuran lebih kecil dan ringan
- attenuasi lebih rendah
- Isolasi Elektromagnetik
- Jarak repeater lebih jauh
 - ▬ Minimal 10 km

Aplikasi Serat Optik

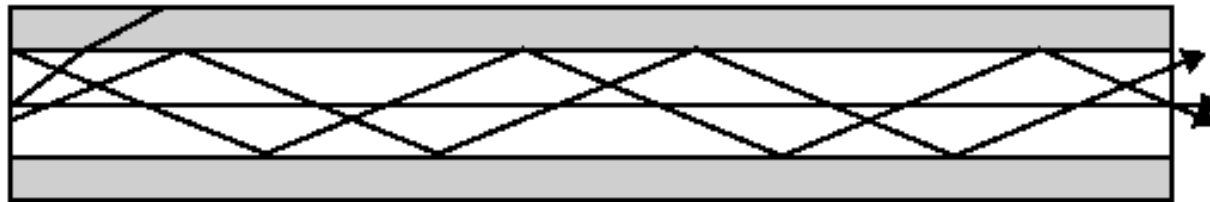
- Long-haul trunks
- Metropolitan trunks
- Rural exchange trunks
- Subscriber loops
- LANs

Karakteristik Transmisi Serat Optik

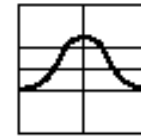
- Berperan sebagai petunjuk gelombang untuk 10^{14} sampai 10^{15} Hz
 - ▣ bagian untuk sinar inframerah dan spektrum terlihat
- Light Emitting Diode (LED)
 - ▣ Lebih murah
 - ▣ Dapat digunakan dalam berbagai suhu
 - ▣ tahan lama
- Injection Laser Diode (ILD)
 - ▣ Lebih efisien
 - ▣ Muatan data lebih besar
- Wavelength Division Multiplexing

Model Transmisi Serat Optik

Input pulse

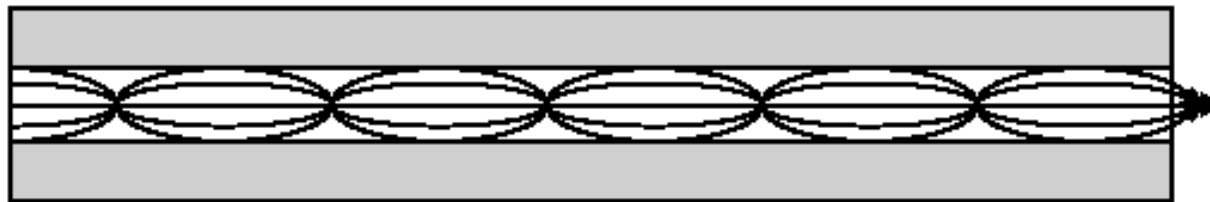


Output pulse

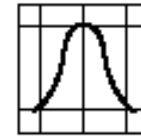


(a) Step-index multimode

Input pulse

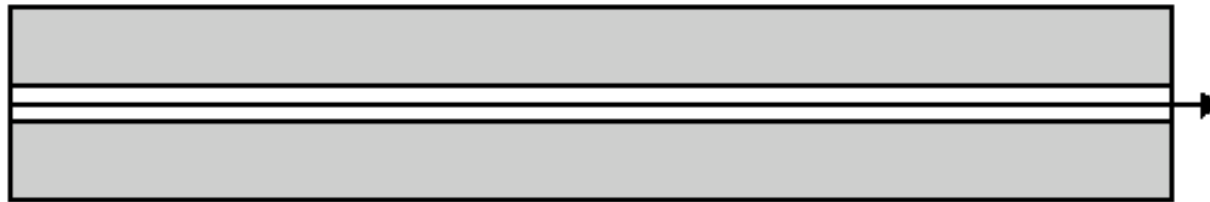


Output pulse

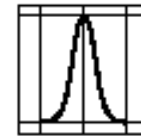


(b) Graded-index multimode

Input pulse



Output pulse



(c) Single mode

Transmisi tanpa kabel

- Media Unguided
- Transmisi dan penerimaan melalui antenna
- Direksional
 - ▣ Sinyal elektromagnetik terpusat
 - ▣ Membutuhkan pengaturan yang hati-hati
- Omnidireksional
 - ▣ Signal menyebar ke segala arah
 - ▣ dapat diterima oleh banyak antenna

Frekuensi

- 2GHz sampai 40GHz
 - /// Gelombang mikro
 - /// Sangat direksional
 - /// Titik ke titik
 - /// Satelit
- 30MHz sampai 1GHz
 - /// Omnidirectional
 - /// radio Broadcasting
- 3×10^{11} sampai 2×10^{14}
 - /// Inframerah
 - /// Lokal

Gelombang Mikro Terrestrial

- Piringan Parabola
- Focused beam
- Line of sight
- Long haul telecommunications
- Frekuensi lebih tinggi mengandung muatan data lebih banyak

Gelombang Mikro Satelit

- Satelit adalah stasiun relay
- Satelite menerima sebuah frekuensi, menguatkan atau mengulang sinar serta mengirimkan pada frekuensi lain
- Memerlukan orbit geo-stationare
 - ▣ Ketinggian 35,784km
- Televisi
- Telepon jarak jauh
- Jejaring bisnis pribadi

Broadcasting Radio

- Omnidirectional
- radio FM
- Televisi UHF dan VHF
- Line of sight
- Muncul dari berbagai interferensi
 - ▣ Refleksi

Inframerah

- Memodulasi cahaya inframerah yang koheren
- pantulan (refleksi)
- tidak penetrasi terhadap dinding-dinding
- e.g. remote TV, IRD port