



**ITelkom
Surabaya**
Solution for The Nation

KOMUNIKASI DATA

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA

MEDIA TRANSMISI



OVERVIEW

- ▶ Merupakan jalur fisik antara pengirim dan penerima
 - ▶ Guided – wire
 - ▶ Unguided – wireless
 - ▶ Karakteristik dan kualitas ditentukan oleh media dan sinyal
 - ▶ Untuk media transmisi terpandu, media yang digunakan sangat penting
 - ▶ Untuk media tidak terpandu, bandwidth yang dihasilkan oleh antenna lebih penting
 - ▶ Kunci utamanya adalah data rate dan jarak

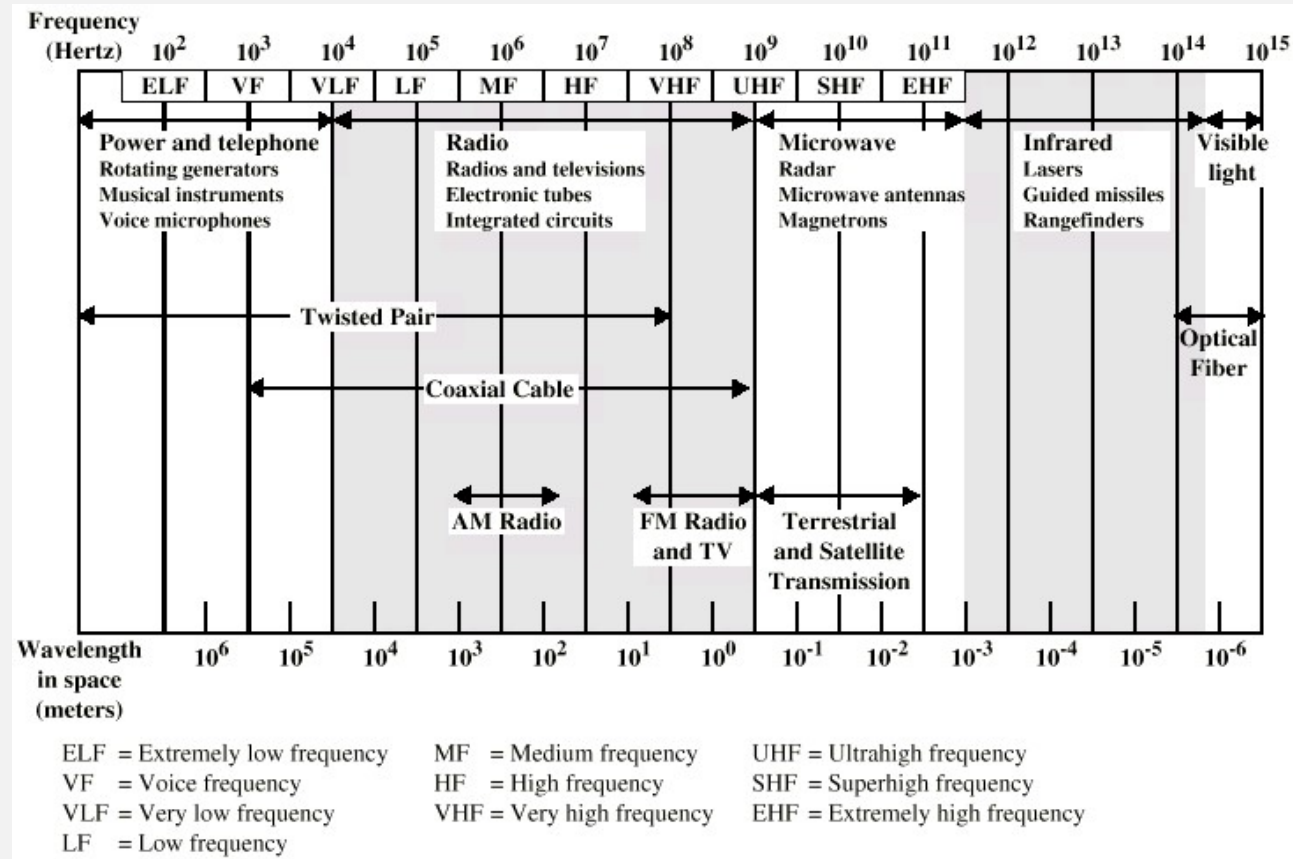


DESIGN FACTOR

- ▶ Bandwidth
 - ▶ Semakin tinggi bandwidth maka semakin tinggi data rate
- ▶ Gangguan Transmisi
 - ▶ Attenuation
- ▶ Interferensi
- ▶ Jumlah receiver
 - ▶ Pada media terpandu, semakin banyak penerima maka akan semakin banyak attenuation



ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



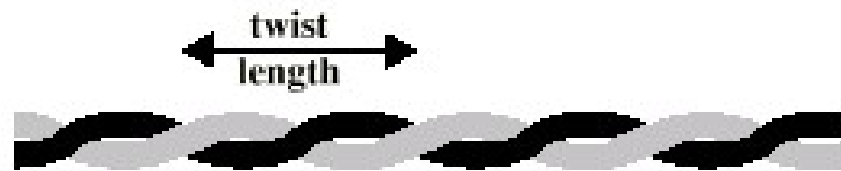
MEDIA TRANSMISI TERPANDU

- ▶ Twisted Pair
- ▶ Coaxial Cable
- ▶ Optical Fiber

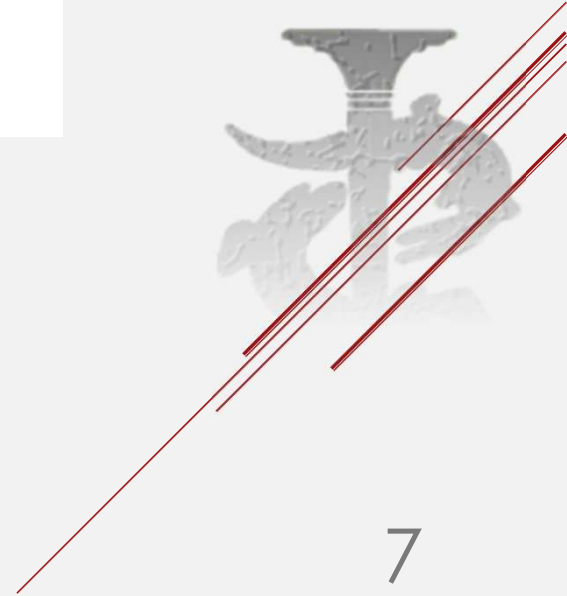


TWISTED PAIR

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



(a) Twisted pair



TWISTED PAIR - APPLICATIONS

- ▶ Merupakan media yang paling umum
- ▶ Jaringan telepon
 - ▶ Komunikasi didalam rumah dan lokal
- ▶ Didalam Gedung
 - ▶ Untuk Private Branch Exchange (PBX)
- ▶ Untuk Local Area Network (LAN)
 - ▶ 10 Mbps atau 100 Mbps



TWISTED PAIR – PROS AND CONS

- ▶ Murah
- ▶ Mudah dikerjakan
- ▶ Kecepatan data rendah
- ▶ Jangkauan jarak dekat



TWISTED PAIR – TRANSMISSION CHARACTERISTICS

- ▶ Analog
 - ▶ Amplifiers setiap 5km sampai 6km
- ▶ Digital
 - ▶ Menggunakan sinyal analog atau digital yang lain
 - ▶ Repeater setiap 2km atau 3km
- ▶ Limited Distance
- ▶ Limited bandwidth (1MHz)
- ▶ Limited data rate (100MHz)
- ▶ Rentan terhadap gangguan dan kebisingan



UNSHIELDED AND SHIELDED TP

▶ Unshielded Twisted Pair (UTP)

- ▶ Kelebihan dari UTP adalah murah dan mudah untuk diinstall biasanya digunakan pada kabel telpon biasa, namun kelemahan pada kabel UTP adalah akan mengalami external elektromagnetik interference

▶ Shielded Twisted Pair (STP)

- ▶ Kelebihan dari kabel STP adalah kabel dilindungi oleh logam atau pembungkus kabel untuk mengurangi gangguan, sehingga menyebabkan mahalnya instalasi kabel dan sulit untuk ditangani karena tebal dan berat



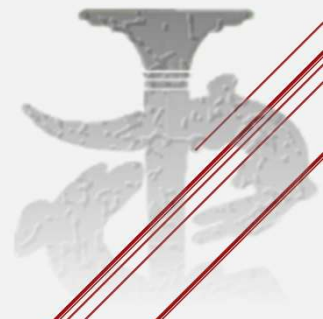
UTP CATEGORIES

- ▶ Cat 3
 - ▶ Sampai dengan 16 MHz
 - ▶ Voice grade biasa biasa ditemukan disebagian besar kantor
 - ▶ Panjang twist pada kabel antara 7,5cm hingga 10cm
- ▶ Cat 4
 - ▶ Sampai dengan 20 MHz
- ▶ Cat 5
 - ▶ Sampai dengan 100 MHz, biasanya dipasang di Gedung kantor yang baru. Panjang twist antara 0,6 cm hingga 0,85cm

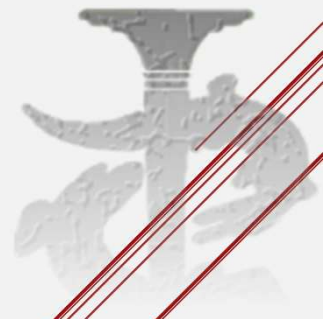
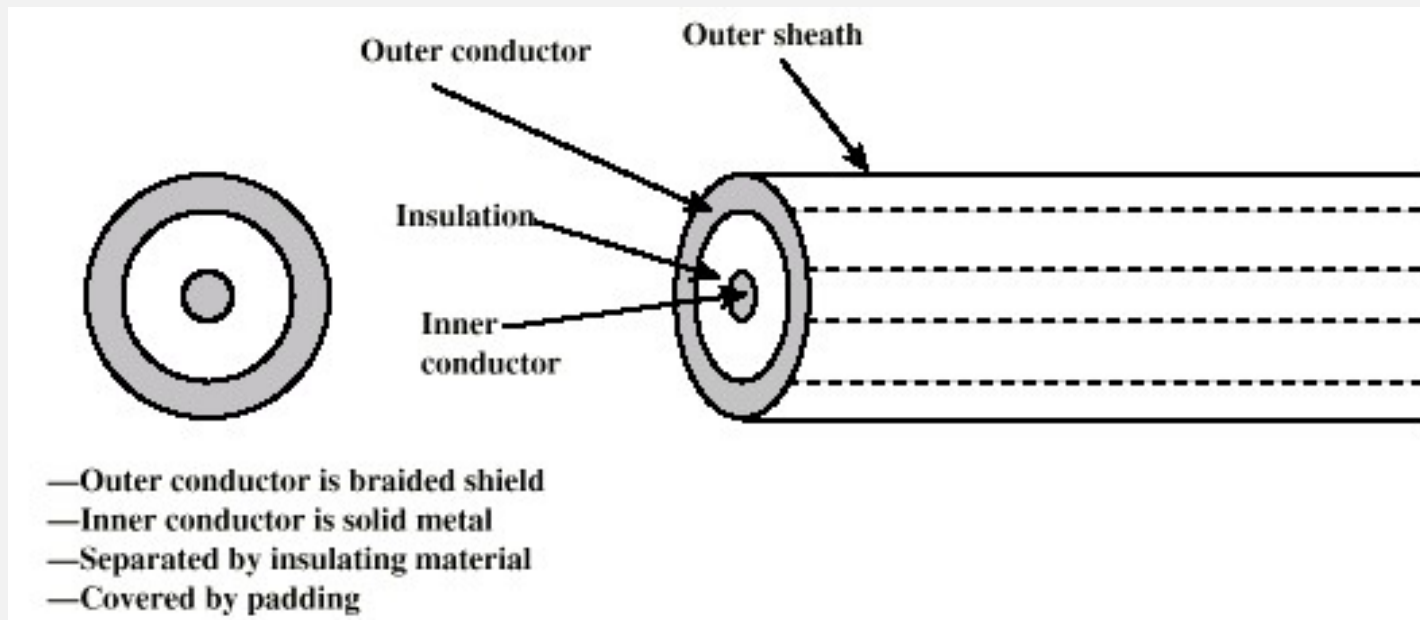


NEAR END CROSSTALK

- ▶ Coupling sinyal dari satu pasangan ke pasangan lainnya
- ▶ Coupling terjadi ketika sinyal transmisi memasuki couple link back ke receiving pair
- ▶ Misalnya sinyal yang dikirim adalah sinyal terdekat maka yang menerima adalah pasangan terdekat



COAXIAL CABLE



COAXIAL CABLE APPLICATIONS

- ▶ Merupakan media yang paling serbaguna seperti distribusi televisi seperti kabel aerial ke TV
- ▶ Transmisi telepon jarak jauh, dapat membawa 10,000 panggilan suara secara bersamaan dan digantikan oleh serat optic
- ▶ Sistem link jarak pendek dan merupakan local area network

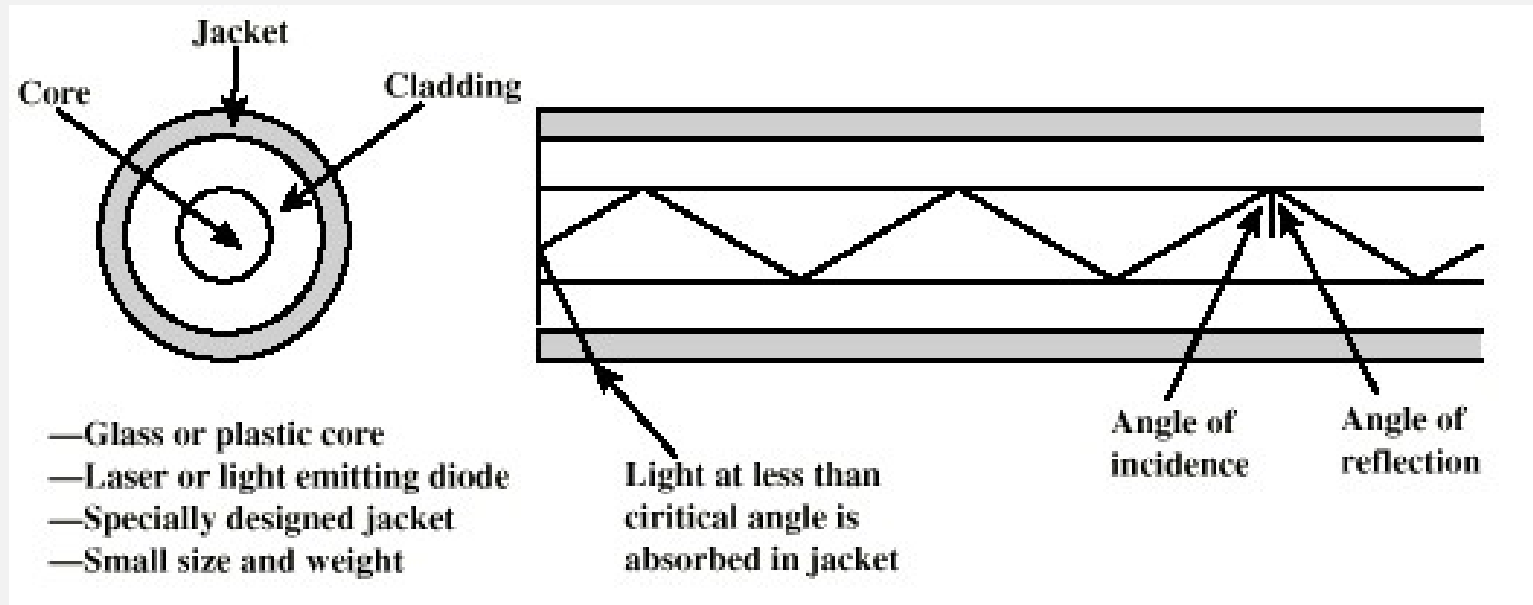


COAXIAL CABLE – TRANSMISSION CHARACTERISTICS

- ▶ Analog
 - ▶ Membutuhkan amplifiers setiap beberapa km
 - ▶ Semakin tinggi frekuensi maka jarak jangkauannya lebih dekat
 - ▶ Jangkauan sampai dengan 500M
- ▶ Digital
 - ▶ Repeater setiap 1 km
 - ▶ Semakin tinggi data rate



OPTICAL FIBER



OPTICAL FIBER - BENEFITS

- ▶ Kapasitas lebih besar
- ▶ Ukuran lebih kecil
- ▶ Redaman lebih rendah
- ▶ Terdapat isolasi electromagnetic
- ▶ Jarak repeater lebih besar, paling sedikit 10s per km



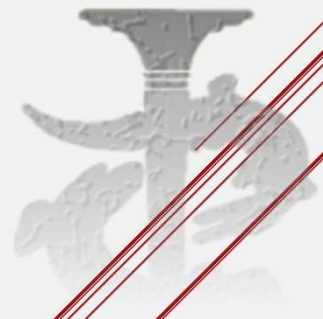
OPTICAL FIBER - APPLICATIONS

- ▶ Long – Haul trunks
- ▶ Metropolitan trunks
- ▶ Rural exchange trunks
- ▶ Subscriber loops
- ▶ LANs

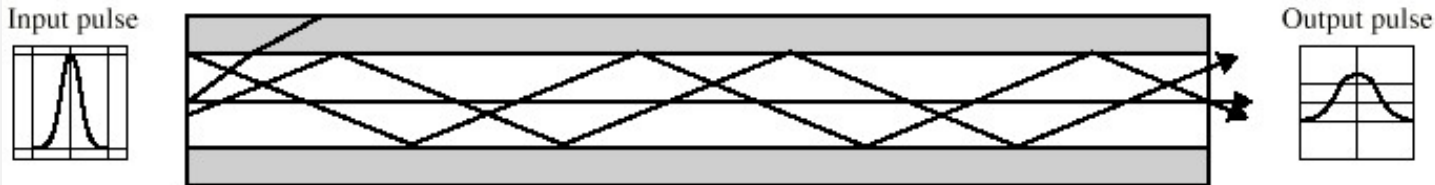


OPTICAL FIBER – TRANSMISSION CHARACTERISTICS

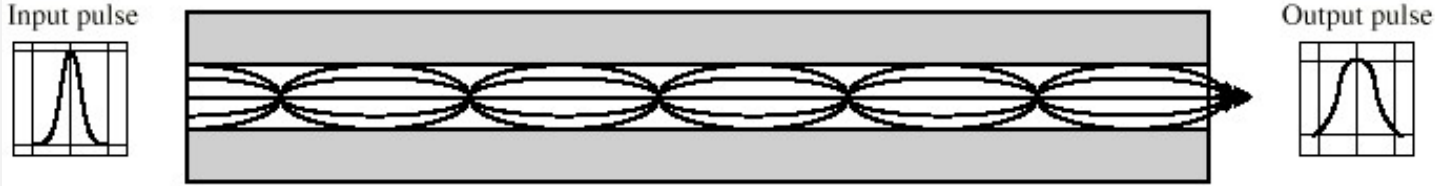
- ▶ Act as wave guide for 10^{14} to 10^{15} Hz
- ▶ Light Emitting Diode (LED)
- ▶ Injection Laser Diode (ILD)
- ▶ Wavelength Division Multiplexing



OPTICAL FIBER TRANSMISSION MODES



(a) Step-index multimode



(b) Graded-index multimode

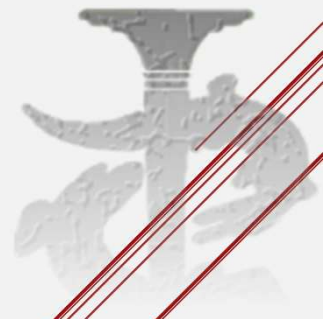


(c) Single mode



WIRELESS TRANSMISSION

- ▶ Unguided Media
- ▶ Transmisi dan Reception via antenna
- ▶ Directional
 - ▶ Fokus pada beam
- ▶ Omnidirectional
 - ▶ Signal spreads pada seluruh arah
 - ▶ Dapat diterima pada beberapa antenna



FREQUENCIES

- ▶ 2 GHz to 40GHz
 - ▶ Microwave
 - ▶ Highly directional
 - ▶ Point to Point
 - ▶ Satellite
- ▶ 30 MHz to 1 GHz
 - ▶ Omnidirectional
 - ▶ Broadcast Radio
- ▶ 3×10^{11} to 2×10^{14}
 - ▶ Infrared
 - ▶ Local



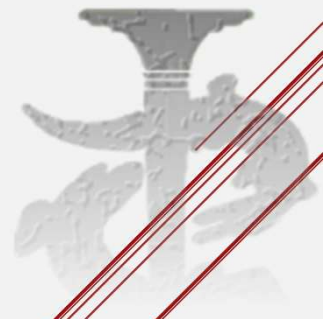
TERRESTRIAL MICROWAVE

- ▶ Parabolic dish
- ▶ Focused beam
- ▶ Line of sight
- ▶ Long haul telecommunications
- ▶ Higher frequencies give higher data rates



SATELLITE MICROWAVE

- ▶ Satellite merupakan station relay
- ▶ Satellite diterima pada satu frekuensi, amplifier atau sinyal repeat dan transmit pada frekuensi lainnya
- ▶ Berada pada geo-stationary orbit
- ▶ Televisi
- ▶ Long distance telephone
- ▶ Private business networks



BROADCAST RADIO

- ▶ Omnidirectional
- ▶ FM radio
- ▶ UHF dan televisi VHF
- ▶ Line of sight
- ▶ Mengalami interferensi multipath, seperti refleksi



INFRARED

- ▶ Modulate noncoherent infrared light
- ▶ Line of Sight (or reflection)
- ▶ Blocked by walls
- ▶ Seperti TV remote control, IRD port

