

PENGANTAR TELEKOMUNIKASI



3 Transmisi



Pengantar Telekomunikasi

Teknik Komputer

Susmini I. Lestaringati, M.T

- Sehingga definisi sesungguhnya dari telekomunikasi adalah :

Telekomunikasi : Penyampaian informasi atau hubungan antara satu titik dengan titik yang lainnya dengan menggunakan bantuan peralatan khusus.

Pengertian Telekomunikasi

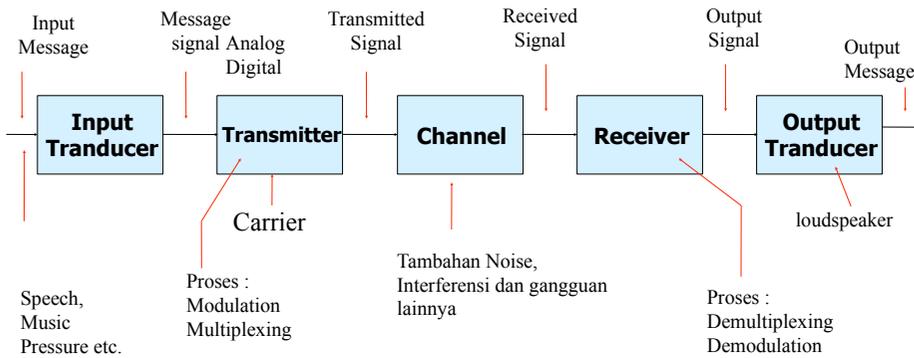
Tele : Jauh

Komunikasi: Penyampaian informasi atau hubungan antara satu titik dengan titik yang lainnya.

Telekomunikasi: penyampaian informasi atau hubungan antara satu titik dengan titik yang lainnya yang berjarak jauh.

- Didalam telekomunikasi, Sistem Komunikasi adalah penyampaian informasi dari pengirim (transmitter) di satu titik ke penerima (receiver) di titik lainnya.
- Informasi yang disampaikan bisa berupa:
 - Suara
 - Data
 - Gambar
 - Video
 - Multimedia

Blok Diagram Sistem Telekomunikasi

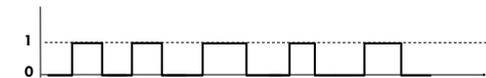


Sinyal Analog dan Digital

- Analog
 - Berubah secara kontinyu
 - Bandwidth
 - suara (speech): 100Hz sd 7kHz
 - telepon: 300Hz sd 3400Hz
 - video: 4MHz



- Digital
 - merepresentasikan dua kondisi yaitu "0" atau "1" (binary)



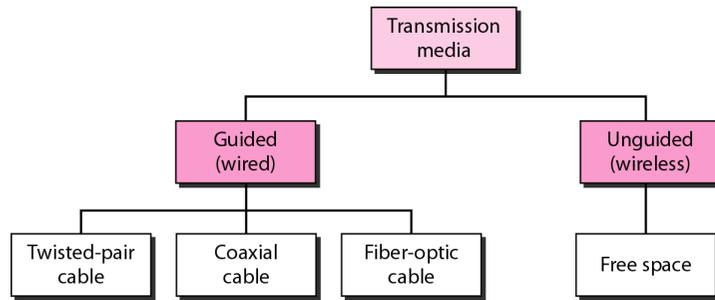
Teknik Telekomunikasi

1. Media Transmisi
2. Modulasi
3. Transmisi Data
4. Multiplexing

Media Transmisi

- Media transmisi dapat dibagi 2, yaitu:
 - Media transmisi guided, dengan menggunakan kabel/ wave guide
 - Twisted Pair seperti Kabel telepon
 - Coaxial
 - Serat Optik (Fibre optic)
 - Free Space, gelombang radio, gelombang mikro, infrared
- Sifat media transmisi:
 - Noise
 - Redaman
 - Distorsi non linier

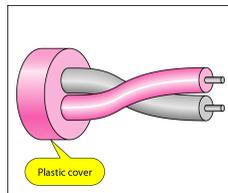
Media Transmisi



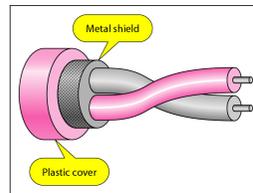
Media Transmisi

- Sepasang kawat (twisted pair) tembaga dengan masing-masing pasangan membelit satu sama lain. Dengan membelit pasangan, hal itu akan meningkatkan mutu sinyal. Terdapat dua jenis media ini, yaitu:
 - UTP—Unshielded Twisted Pair
 - STP—Shielded Twisted Pair
- Kabel koaksial: sering digunakan sebagai kabel pengantar gelombang analog pada TV.
- Kabel serat optic: merupakan media yang memiliki kemampuan transfer data melebihi media twisted pair dan koaksial. Media transmisi yang digunakan adalah cahaya.
- Free space: gelombang elektromagnetik, gelombang radio, gel. mikro

Twisted Pair



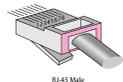
a. UTP



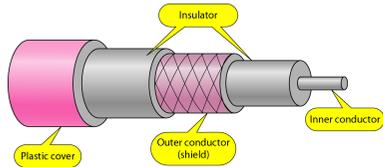
b. STP

Konektor Twisted Pair

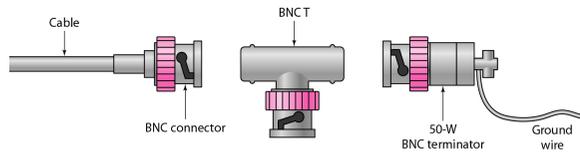
Category	Specification	Data Rate (Mbps)	Use
1	Unshielded twisted-pair used in telephone	< 0.1	Telephone
2	Unshielded twisted-pair originally used in T-lines	2	T-1 lines
3	Improved CAT 2 used in LANs	10	LANs
4	Improved CAT 3 used in Token Ring networks	20	LANs
5	Cable wire is normally 24 AWG with a jacket and outside sheath	100	LANs
5E	An extension to category 5 that includes extra features to minimize the crosstalk and electromagnetic interference	125	LANs
6	A new category with matched components coming from the same manufacturer. The cable must be tested at a 200-Mbps data rate.	200	LANs
7	Sometimes called SSTP (shielded screen twisted-pair). Each pair is individually wrapped in a helical metallic foil followed by a metallic foil shield in addition to the outside sheath. The shield decreases the effect of crosstalk and increases the data rate.	600	LANs



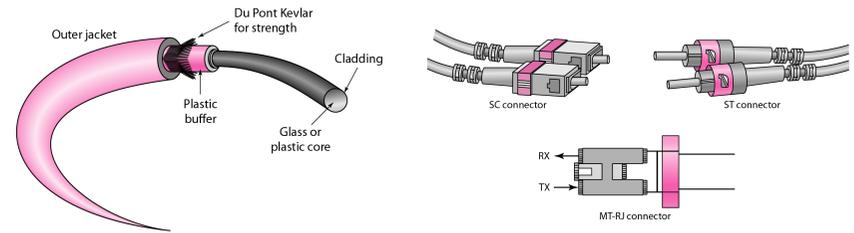
Coaxial Cable



Category	Impedance	Use
RG-59	75 Ω	Cable TV
RG-58	50 Ω	Thin Ethernet
RG-11	50 Ω	Thick Ethernet

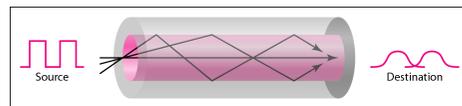
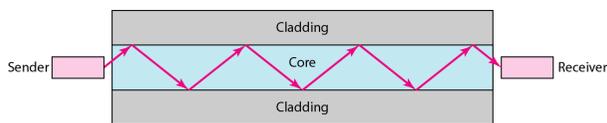


Fiber Optic

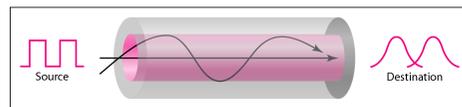


Type	Core (μm)	Cladding (μm)	Mode
50/125	50.0	125	Multimode, graded index
62.5/125	62.5	125	Multimode, graded index
100/125	100.0	125	Multimode, graded index
7/125	7.0	125	Single mode

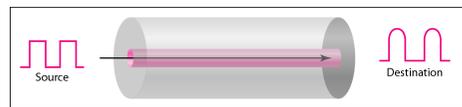
Mode Fiber Optic



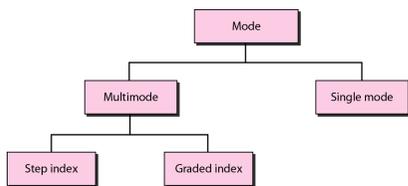
a. Multimode, step index



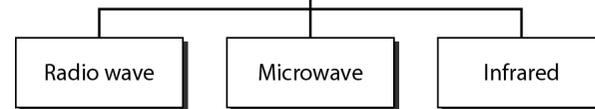
b. Multimode, graded index



c. Single mode

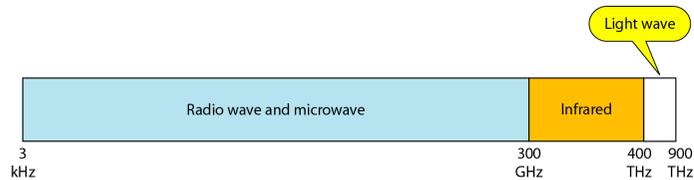


Wireless transmission



- **Radio waves** are used for multicast communications, such as radio and television, and paging systems.
- **Microwaves** are used for unicast communication such as cellular telephones, satellite networks, and wireless LANs.
- **Infrared** signals can be used for short-range communication in a closed area using line-of-sight propagation.

Spektrum elektromagnetik untuk komunikasi wireless

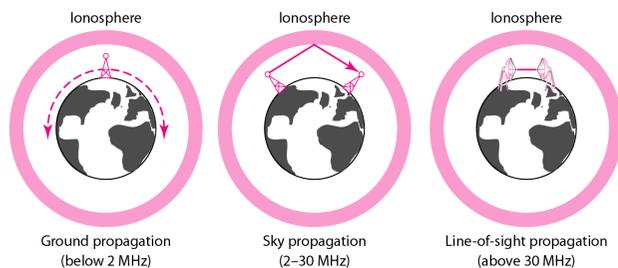


Spektrum Frekuensi

Band	Range	Propagation	Application
VLF (very low frequency)	3–30 kHz	Ground	Long-range radio navigation
LF (low frequency)	30–300 kHz	Ground	Radio beacons and navigational locators
MF (middle frequency)	300 kHz–3 MHz	Sky	AM radio
HF (high frequency)	3–30 MHz	Sky	Citizens band (CB), ship/aircraft communication
VHF (very high frequency)	30–300 MHz	Sky and line-of-sight	VHF TV, FM radio
UHF (ultrahigh frequency)	300 MHz–3 GHz	Line-of-sight	UHF TV, cellular phones, paging, satellite
SHF (superhigh frequency)	3–30 GHz	Line-of-sight	Satellite communication
EHF (extremely high frequency)	30–300 GHz	Line-of-sight	Radar, satellite

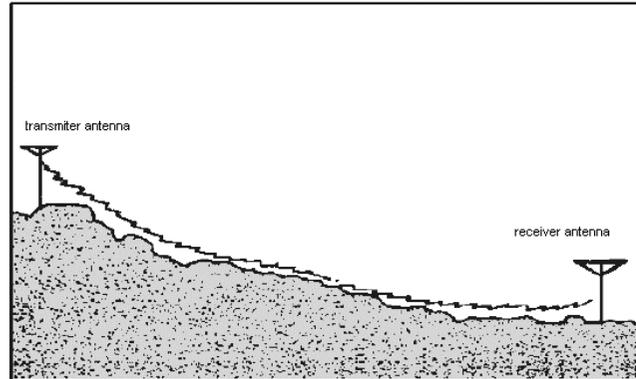
Metoda Propagasi

- Propagasi Tanah
- Propagasi langit
- Propagasi Line of Sight (LOS)



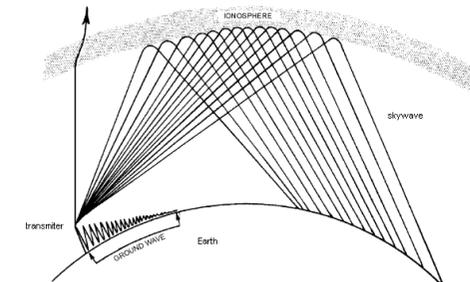
Ground Propagation

- Propagasi tanah (ground propagation)
 - Gelombang tanah (ground wave) adalah gelombang radio yang berpropagasi di sepanjang permukaan bumi/tanah. Gelombang ini sering disebut dengan gelombang permukaan (surface wave). Gelombang tanah sangat tidak efektif pada frekuensi di atas 2 MHz. Propagasi gelombang tanah merupakan satu-satunya cara untuk berkomunikasi di dalam lautan.
 - Untuk memperkecil redaman laut, maka digunakan frekuensi yang sangat rendah, yaitu band ELF (Extremely Low Frequency), yaitu antara 30 hingga 300 Hz. Dalam pemakaian tertentu dengan frekuensi 100 Hz, redamannya hanya sekitar 0,3 dB per meter. Redaman ini akan meningkat drastis bila frekuensinya makin tinggi, misalnya pada 1 GHz redamannya menjadi 1000 dB per meter.



Sky Propagation

- Gelombang yang berpropagasi melalui lapisan ionosfir ini disebut sebagai gelombang ionosfir (ionospheric wave) atau juga disebut gelombang langit (sky wave). Aksi pembiasan pada lapisan ionosfir dan permukaan bumi tersebut disebut dengan **skipping**.



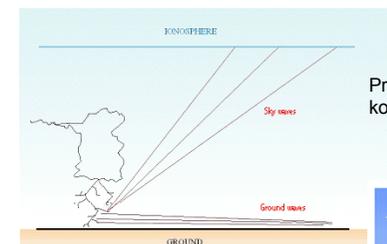
Ionosfir

- Lapisan ini adalah lapisan terpenting yang ada di angkasa di atas permukaan bumi. Lapisan ini sangat baik untuk medium komunikasi jarak jauh dan komunikasi titik ke titik (point to point).
- Keadaan ionosfir dan kondisinya berkaitan langsung dengan radiasi yang dipancarkan oleh matahari, pergerakan bumi terhadap matahari atau perubahan aktivitas matahari akan menyebabkan berubahnya ionosfir. Perubahan itu secara umum ada dua jenis, yaitu
 - kejadian siklus yang dapat diprediksikan secara akurat dan rasional
 - kejadian yang tidak teratur sebagai hasil tidak normalnya matahari dan karena itu tidak dapat diprediksikan.
- Kedua perubahan yang teratur dan tidak teratur ini membawa akibat dalam propagasi gelombang radio. Oleh karena itulah hal ini perlu diperhatikan.

Propagasi atmosferik

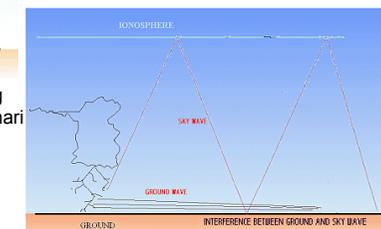
Atmosfir Bumi

Gelombang radio yang menjalar dalam ruang bebas mempunyai sedikit pengaruh terhadap gelombang itu sendiri.



Propagasi gelombang pada kondisi siang hari

Propagasi gelombang pada kondisi malam hari



INTERFERENCE BETWEEN GROUND AND SKY WAVE

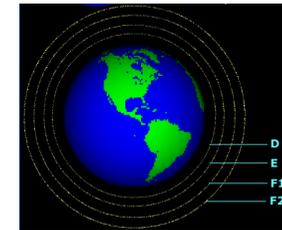
Troposfir dan Stratosfir

- Troposfir
 - Hampir semua fenomena cuaca terjadi pada lapisan ini.
 - Temperatur (suhu) pada daerah ini secara cepat menurun sejalan dengan bertambahnya ketinggian.
 - Terjadinya awan dan turbulensi angin disebabkan oleh berubahnya suhu, tekanan dan kepadatan udara. Kondisi ini sangat mempengaruhi dalam propagasi gelombang radio, karena akan menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan pada komponen gelombang
- Stratosfir
 - Stratosfir terletak di antara lapisan troposfir dan ionosfir.
 - Suhu pada lapisan ini hampir pasti tetap dan sangat sedikit ruang air yang ada.
 - Karena kondisi lapisan ini yang cukup stabil, tenang, maka daerah ini tidak banyak memberi akibat yang jelek pada propagasi gelombang radio.

Propagasi Ionosfer

- Memanfaatkan lapisan ionosfer untuk memantulkan gelombang.
- Lapisan ini terletak pada ketinggian 50-500 km diatas permukaan bumi.
- Lapisan ini terbentuk karena adanya radiasi sinar matahari.
- Perbedaan derajat ionisasi pada lapisan ini menghasilkan pembagian ionosfer ke dalam beberapa lapisan.

- Lapisan D (50-90 km)
- Lapisan E (90-145 km)
- Lapisan F (160-400 km)

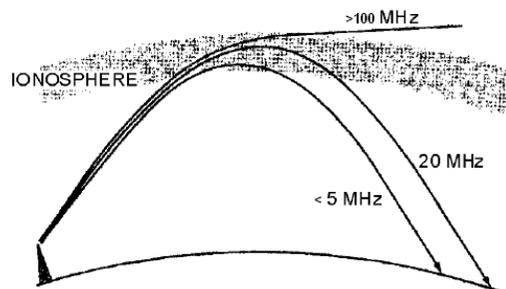


- Lapisan D
 - Merupakan lapisan paling bawah dari ionosfer
 - Menyerap gelombang dengan frekuensi rendah ; melewati gelombang frekuensi tinggi
 - Ionisasi maksimum pada siang dan menghilang pada malam hari
- Lapisan E
 - Memantulkan gelombang dengan frekuensi sekitar 20MHz
 - Tergantung pada frekuensi dan kekuatan lapisan E, suatu sinyal dapat dibiaskan ataupun dapat diteruskan ke lapisan F
 - Pada malam hari lsinyal dapat melewati lapisan ini, karena pada malam hari lapisan ini menyusut.
- Lapisan F
 - Dibagi menjadi 2 bagian F1 dan F2 (pada siang hari)
 - Pada malam hari kedua lapisan akan menjadi satu
 - Memantulkan gelombang dengan fekuensi tinggi (HF)
 - Gelombang dengan frekuensi lebih tinggi (VHF,UHF) akan dilewatkan.
 - Biasanya dimanfaatkan untuk pemancaran gelombang AM jarak jauh.

Propagasi Ionosfir

- Dalam propagasi tanah maupun ionosfer terdapat rugi-rugi yang menyebabkan tidak sempurnanya gelombang yang diterima oleh antenna penerima.
- Rugi-rugi tersebut disebabkan oleh:
 - Adanya Fading (sinyal dipenerima melemah/menguat), disebabkan oleh:
 - Groundwave (gel. Tanah) dan skywave (gel. Langit) sampai di antenna penerima tetapi berlawanan fasa sehingga saling melemahkan.
 - Dua skywave yang dipantulkan dr daerah ionosfer diterima di antenna penerima dengan fasa yang tidak sama.
 - Directwave dan groundwave samapai pada penerima dengan fasa berbeda.
 - Interferensi dengan gelombang lain
 - Hilangnya daya saat transmisi

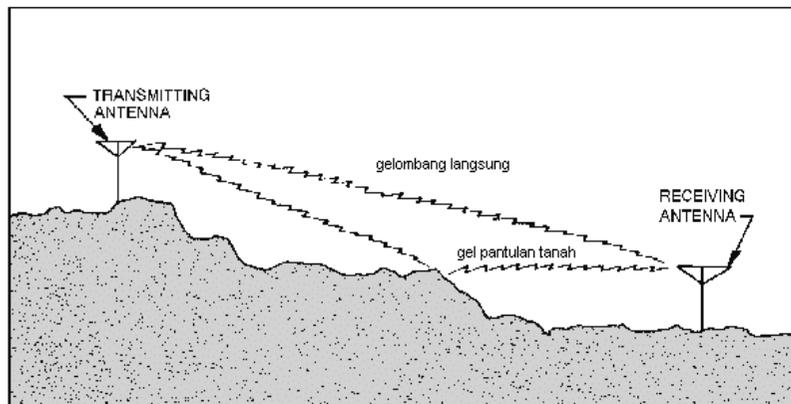
- Frekuensi yang dipantulkan oleh ionosfer dapat digambarkan sebagai berikut :



Line-of Sight Propagation

- Propagasi line of sight,
 - disebut dengan propagasi dengan gelombang langsung (direct wave), karena gelombang yang terpancar dari antena pemancar langsung berpropagasi menuju antena penerima dan tidak merambat di atas permukaan tanah. Oleh karena itu, permukaan bumi/tanah tidak meredamnya. Selain itu, gelombang jenis ini disebut juga dengan gelombang ruang (space wave), karena dapat menembus lapisan ionosfir dan berpropagasi di ruang angkasa.
 - Band frekuensi yang digunakan pada jenis propagasi ini sangat lebar, yaitu
 - meliputi band VHF (30 – 300 MHz), UHF (0,3 – 3 GHz), SHF (3 – 30 GHz) dan EHF (30 – 300 GHz), yang sering dikenal dengan band gelombang mikro (microwave).

Hubungan antara besar frekuensi dan jenis gelombang propagasinya



Frekuensi	Propagasi umumnya
<500 KHz	Gelombang permukaan
500 KHz s.d. 1,5 MHz	Gelombang permukaan untuk jarak pendek dan gelombang ionosferik untuk jarak yang lebih panjang
1,5 MHz s.d. 30 MHz	Gelombang ionosferik
> 30 MHz	Gelombang ruang dalam arah segaris pandang