

DTG1E3

DASAR TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Pengenalan Sistem Komunikasi Serat Optik

By : Dwi Andi Nurmantris



Dimana Kita?

1. PENDAHULUAN

- Perkenalan dan sosialisasi SAP&syllabus
- Aturan Perkuliahan

2. KONSEP DASAR TELEKOMUNIKASI

- Definisi Telekomunikasi
- Elemen-elemen Penyusun Telekomunikasi
- Jenis-jenis Komunikasi
- Klasifikasi sinyal informasi
- Proses ADC

3. KLASIFIKASI SISTEM KOMUNIKASI

- Klasifikasi berdasarkan media(Media fisik dan non fisik)
- Klasifikasi berdasarkan sinyal informasi (Analog dan Digital)

4. PENGENALAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI KABEL

- Elemen Jaringan Komunikasi berbasis Kabel
- Hierarki Jaringan PSTN
- Sistem Penomoran
- Jaringan Akses PSTN
- Pengenalan sentral
- Fungsi sentral
- Jenis-Jenis Sentral

5. PENGENALAN JARINGAN TELEKOMUNIKASI NIRKABEL (WIRELESS)

- Definisi Telekomunikasi nirkabel
- Elemen Penyusun Jaringan Telekomunikasi nirkabel
- Contoh Konfigurasi jaringan Telekomunikasi nirkabel

6. PENGENALAN TOPOLOGI JARINGAN

- Macam-macam topologi jaringan
- Jaringan Masa depan

7. KONSEP DESIBEL

- Satuan Daya, Gain dan Loss
- Pemahaman dB, dBw, dBm
- Contoh kasus perhitungan

8. PENGENALAN KUALITAS SISTEM TELEKOMUNIKASI

- Pengenalan sinyal informasi dan daya sinyal informasi
- Pengenalan sinyal noise dan daya sinyal noise
- Konsep S/N dan BER
- Contoh kasus untuk sistem telekomunikasi analog
- Contoh kasus untuk sistem telekomunikasi digital

Dimana Kita?

9. PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI OPTIK

- Elemen-elemen sistem Komunikasi optik
- Spektrum sistem komunikasi optik
- Jenis-Jenis sumber optik
- Jenis-Jenis Serat optik

10. PENGANTAR SISTEM TRANSMISI TELEKOMUNIKASI

- Klasifikasi Spektrum frekuensi
- Pengenalan sistem transmisi dan elemen-elemennya
- sistem multiplexing
- sistem modulasi
- Antena

11. SISTEM AKSES KOMUNIKASI RADIO

- Definisi multiple akses
- Jenis- Jenis multiple akses (FDMA, TDMA, CDMA)

12. PENGANTAR SISTEM KOMUNIKASI BERGERAK

- Konsep Wireless, mobile Communication
- Dasar Perkembangan mobile Communication
- Sistem komunikasi seluler
- Pemodelan sel dan sel riil
- Frekuensi reuse dan Handover
- Konfigurasi sistem komunikasi seluler
- Evolusi sistem komunikasi seluler dari 1G sampai 4G

13. PENGENALAN SISTEM KOMUNIKASI SATELIT

- Pengenalan Sistem Komunikasi Satelit
- Elemen-elemen sistem komunikasi satelit
- Aplikasi sistem komunikasi satelit

14. PENGENALAN TRAFIK TELEKOMUNIKASI

- Definisi Telekomunikasi nirkabel
- Elemen Penyusun Jaringan Telekomunikasi nirkabel
- Contoh Konfigurasi jaringan Telekomunikasi nirkabel

15. PENGENALAN KOMUNIKASI DATA DAN KLASIFIKASI JARINGAN

- Konsep Routing
- Definisi sistem komunikasi data
- Pengenalan Lapisan Komunikasi
- Definisi Protokol dan contohnya
- Klasifikasi Jaringan

16. PENGENALAN FUTURE TECHNOLOGY

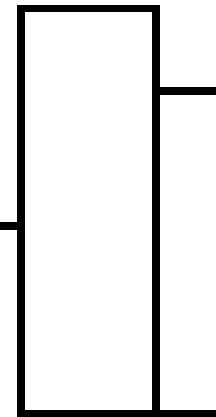
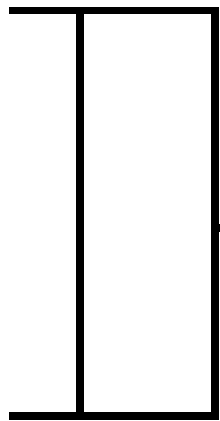
- Wifi
- Wimax
- LTE



SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK

Sumber Cahaya

De tektor Cahaya

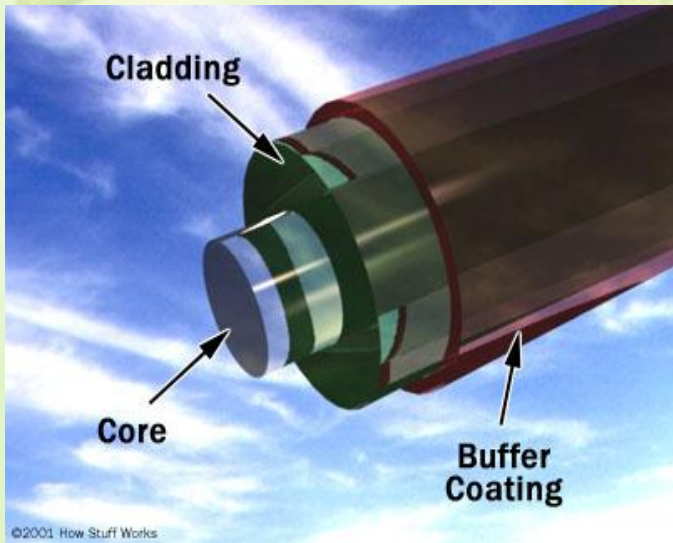


Optic al Tx

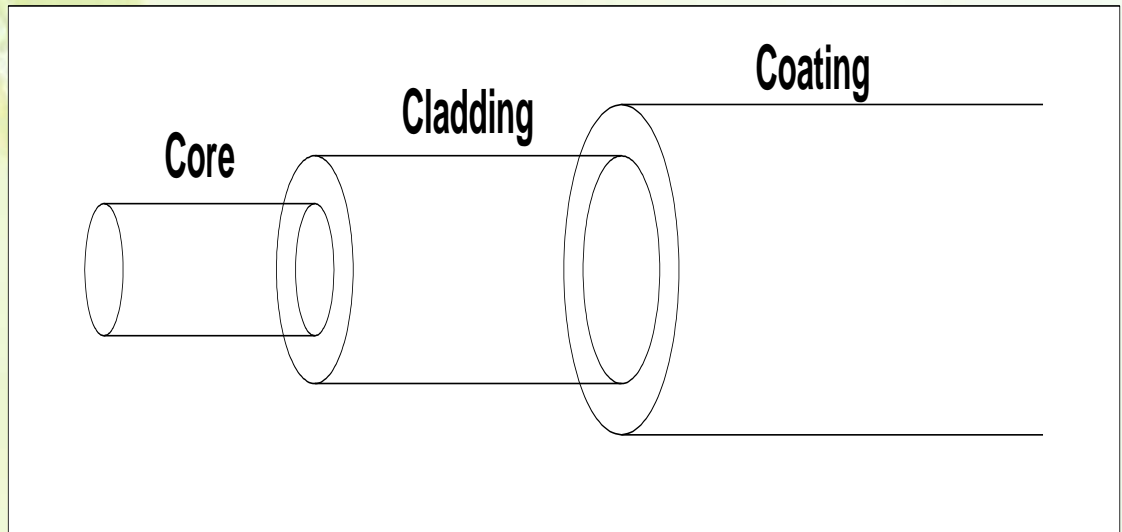
Optical Rx

KABEL SERAT OPTIK

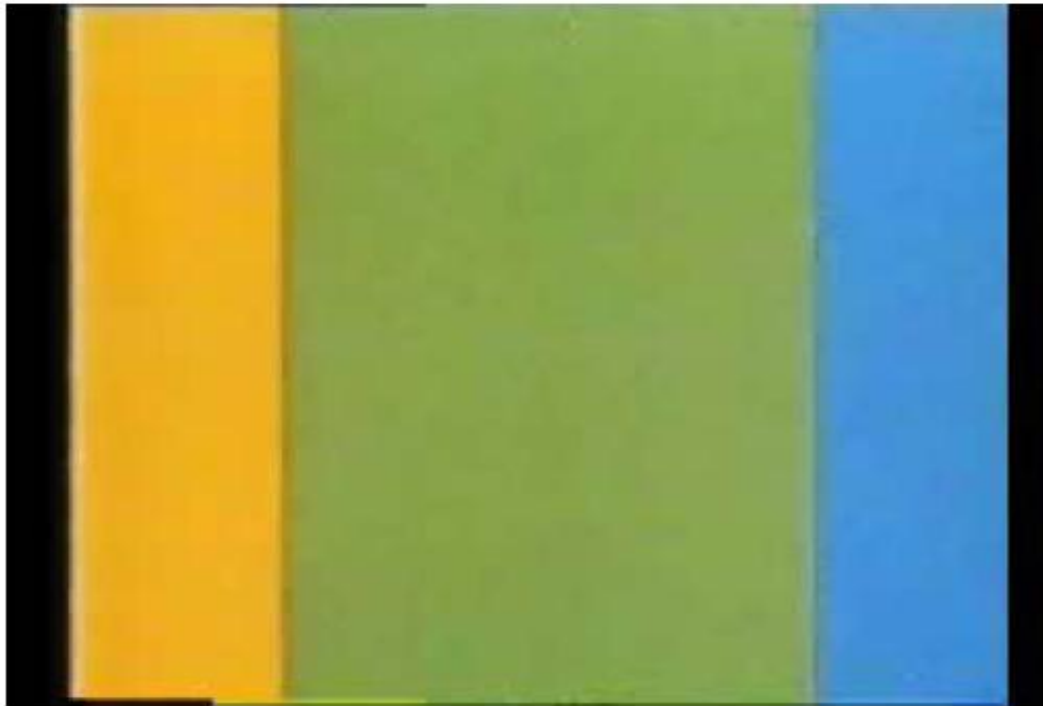
- ⊙ Serat optik terdiri dari tiga bagian utama yaitu :
- ➔ Core : $2\ \mu\text{m} - 125\ \mu\text{m}$, terbuat dari gelas halus
 - ➔ cladding : $5\ \mu\text{m} - 500\ \mu\text{m}$, terbuat dari gelas halus
 - ➔ coating : terbuat dari plastik



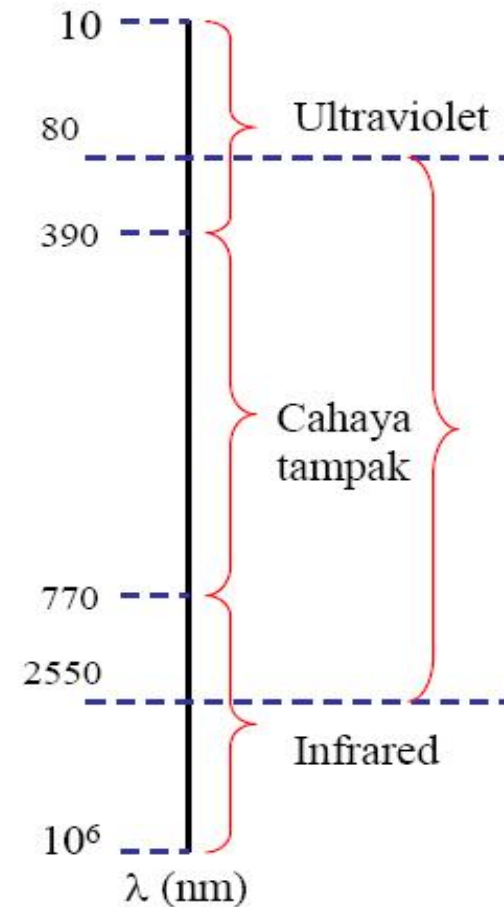
©2001 How Stuff Works



SPEKTRUM FREKUENSI OPTIK



- Optik adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi yang tinggi
- Ordennya 10^{14} Hz





KELEBIHAN DAN KEKURANGAN FIBER OPTIK

Kelebihan :

1. Kecepatan transfer tinggi
2. Jarak jangkauan jauh
3. Kapasitas tinggi
4. Redaman sangat rendah
5. Ukuran dan berat fiber optik kecil dan ringan
6. Tidak berkarat
7. Tahan temperatur tinggi
8. Bebas dari interferensi medan magnet, frekuensi radio dan gangguan listrik.



KELEBIHAN DAN KEKURANGAN FIBER OPTIK

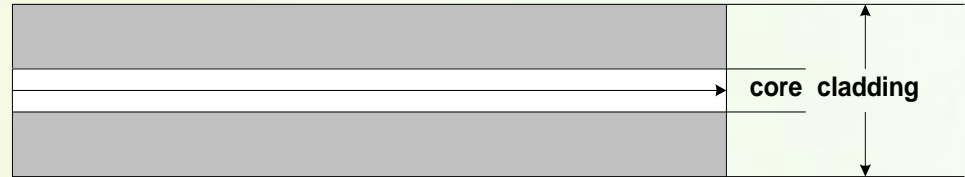
Kekurangan :

- Kurang tahan terhadap tekanan mekanis dibandingkan kabel tembaga
- Relatif sulit saat instalasi
- Tidak dapat menyalurkan energi listrik
- Harga relatif mahal

JENIS-JENIS FIBER OPTIK

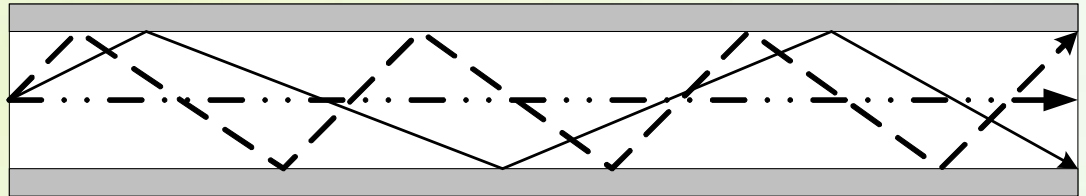
1. Single Mode Fiber

- Ⓞ Diameter core < Diameter cladding
- Ⓞ Digunakan untuk transmisi jarak jauh
→ rugi-rugi transmisinya sangat kecil
→ band frekuensi yang lebar



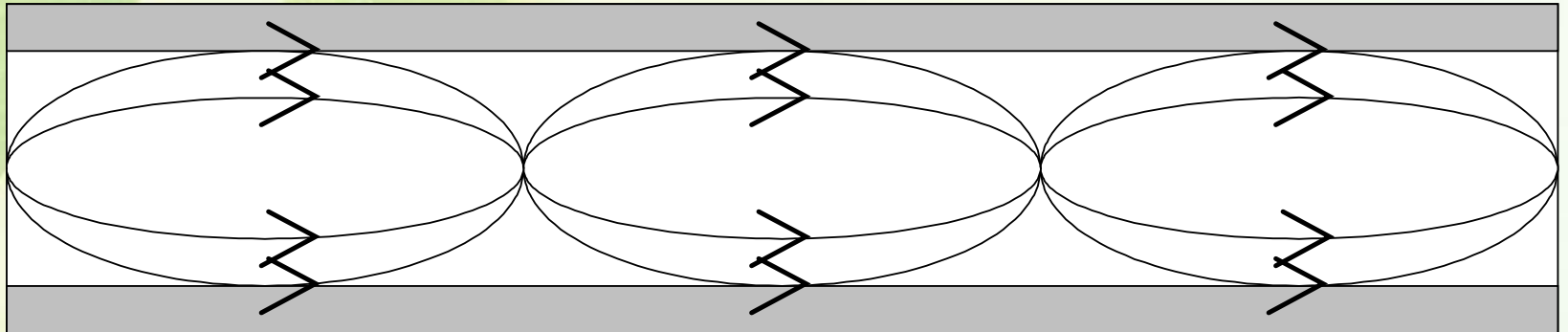
2. Multimode Step Index Fiber

- Ⓞ Ukuran intinya berkisar $50\ \mu\text{m}$ - $125\ \mu\text{m}$ dengan diameter cladding $125\ \mu\text{m}$ - $500\ \mu\text{m}$
- Ⓞ Diameter core yang besar digunakan agar penyambungan kabel lebih mudah
- Ⓞ Hanya baik digunakan untuk data atau informasi dengan kecepatan rendah dan untuk jarak yang relatif dekat



JENIS-JENIS FIBER OPTIK

3. *Multimode Graded Index Fiber*



- Ⓢ Diameter corenya antara $30\ \mu\text{m}$ - $60\ \mu\text{m}$ sedangkan diameter claddingnya $100\ \mu\text{m}$ - $150\ \mu\text{m}$
- Ⓢ Merupakan penggabungan serat single mode dan serat multimode step index
- Ⓢ Biasanya untuk jarak transmisi 10 - 20 km → pentransmisian informasi jarak menengah seperti pada LAN



SUMBER OPTIK



- **Sumber**
 - LED
 - Semiconductor laser
- **LED**
 - Biaya murah
 - Daya menengah
 - Hub jarak pendek, lintasan laju bit rendah
- **Laser**
 - Biaya mahal
 - Daya cukup
 - Hub jarak jauh, lintasan laju bit tinggi



SUMBER OPTIK

Table 1 — Comparison of LEDs and Lasers

Characteristics	LEDs	Lasers
Output Power	Linearly proportional to drive current	Proportional to current above the threshold
Current	Drive Current: 50 to 100 mA Peak	Threshold Current: 5 to 40 mA
Coupled Power	Moderate	High
Speed	Slower	Faster
Output Pattern	Higher	Lower
Bandwidth	Moderate	High
Wavelengths Available	0.66 to 1.65 μm	0.78 to 1.65 μm
Spectral Width	Wider (40-190 nm FWHM)	Narrower (0.00001 nm to 10 nm FWHM)
Fiber Type	Multimode Only	SM, MM
Ease of Use	Easier	Harder
Lifetime	Longer	Long
Cost	Low (\$5-\$300)	High (\$100-\$10,000)

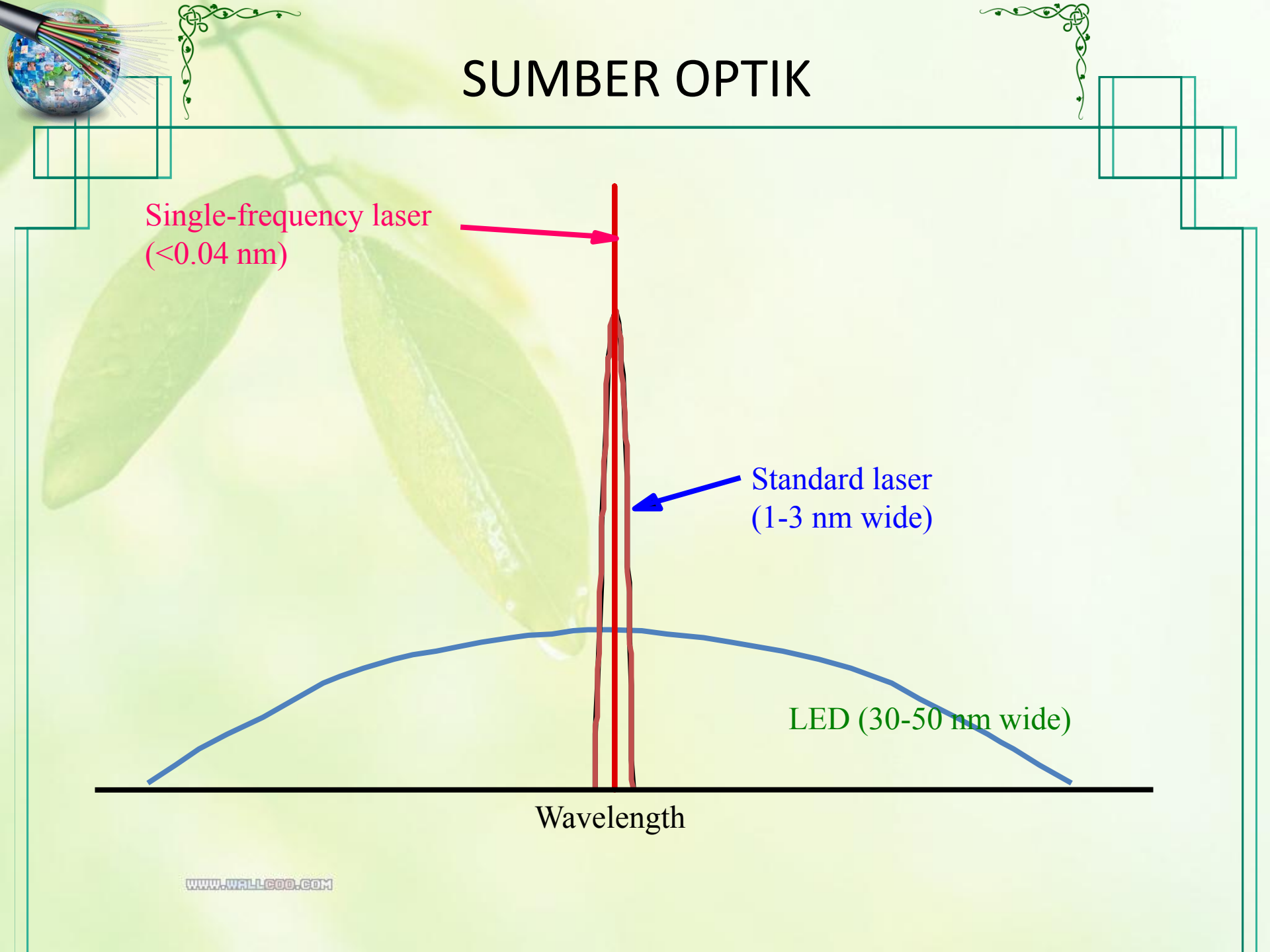
SUMBER OPTIK

Single-frequency laser
(<0.04 nm)

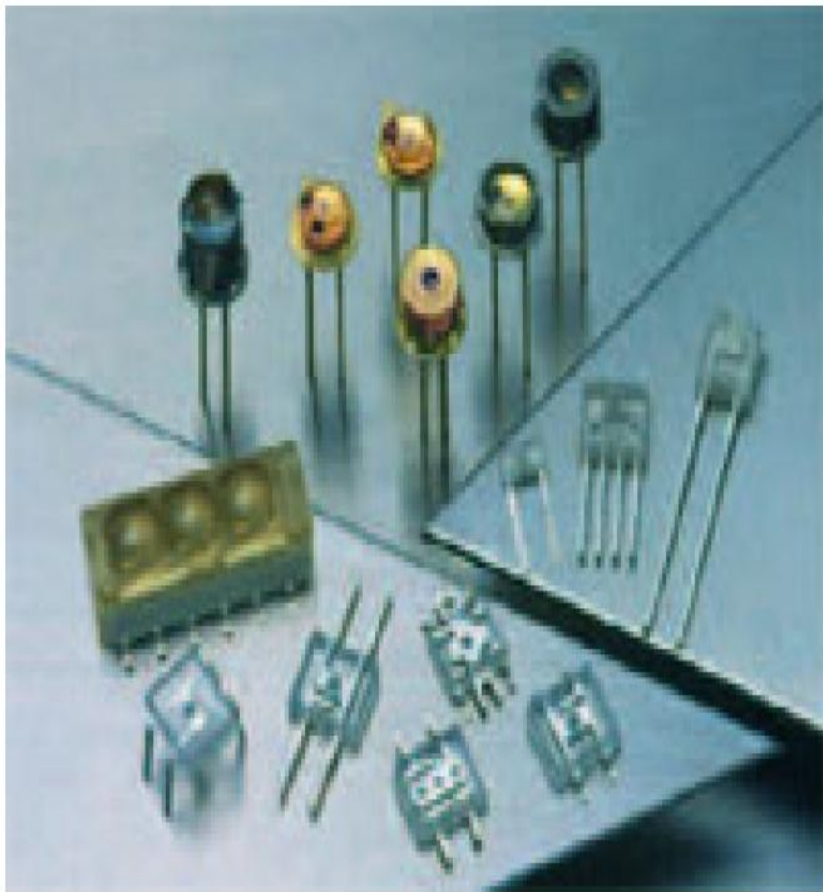
Standard laser
(1-3 nm wide)

LED (30-50 nm wide)

Wavelength



SUMBER OPTIK

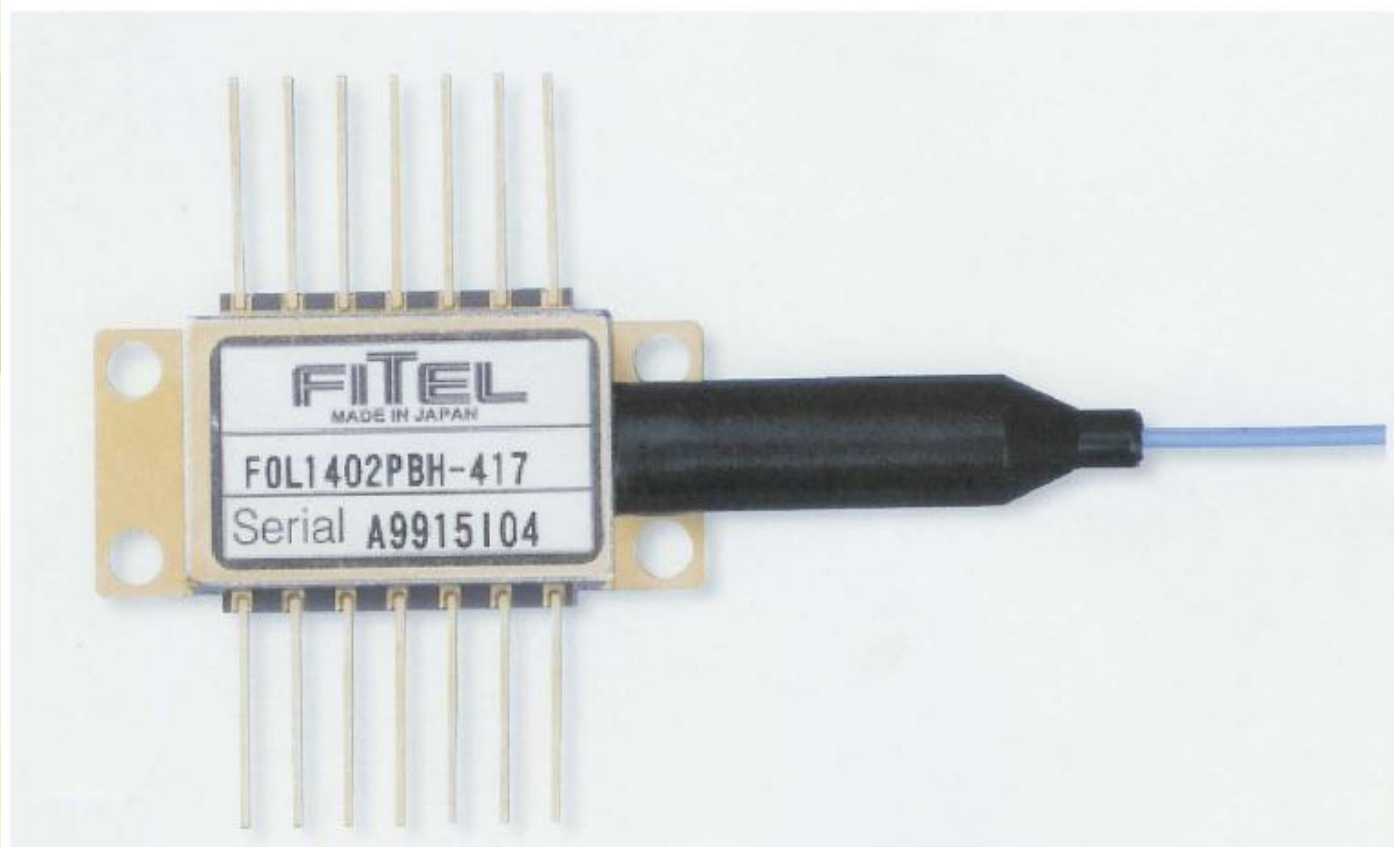


LED



Uncooled laser

SUMBER OPTIK



Cooled laser



DETEKTOR OPTIK



Syarat foto detektor

- High response atau sensitifitas
- Noise rendah
- Respon cepat atau bandwidth lebar
- Tidak sensitif thd variasi suhu
- Kompatibel dgn fiber
- Murah
- Tahan lama



PENYAMBUNGAN SERAT OPTIK

Berdasarkan sifatnya, penyambungan serat optik dapat dibedakan menjadi :

- Sambungan yang sifatnya permanen

- digunakan untuk menyambungkan dua buah serat optik

- teknik fusion splice

- Sambungan yang sifatnya tidak permanen

- menyambungkan serat optik dengan perangkat agar mudah dilepas dan dipasang lagi

- menggunakan alat yang disebut konektor

ALAT UKUR SERAT OPTIK

OTDR

- Perangkat yang digunakan dalam pengujian performansi kabel serat optik



Kemampuan OTDR

- Mengukur jarak
- Mengukur besar loss rata-rata (dB/km)
- Mengetahui jenis sambungan
- Mengetahui lokasi titik penyambungan dan berapa besar lossnya
- Apabila ada gangguan pada serat, maka dapat diketahui apakah patahan atau redaman

Questions??



