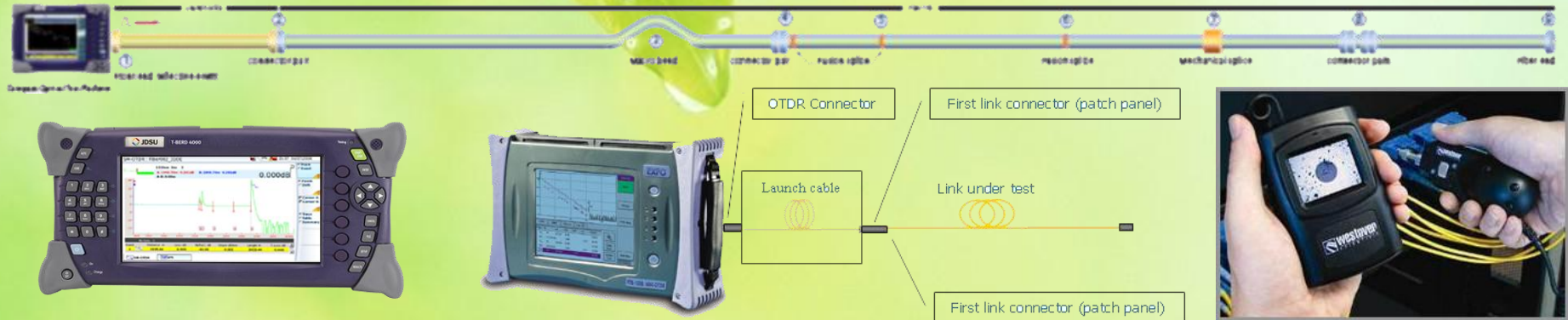


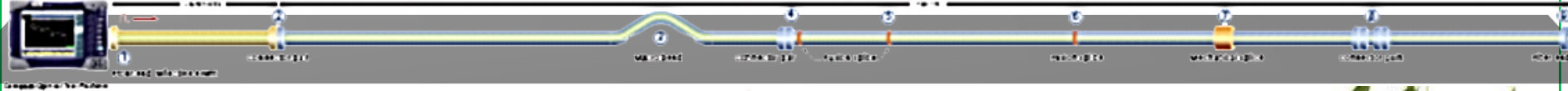
PENGUKURAN FIBER OPTIK MENGUNAKAN OTDR (OPTICAL TIME DOMAIN REFLECTOMETER)

DTG 2M3 - ALAT UKUR DAN PENGUKURAN TELEKOMUNIKASI

By : Dwi Andi Nurmantris

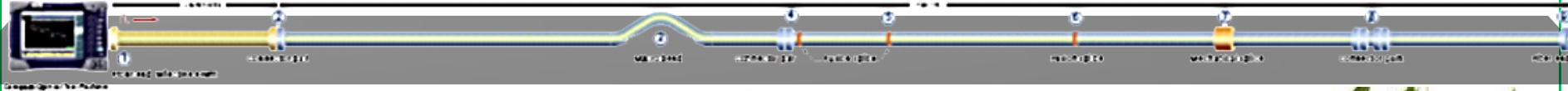


CAKUPAN MATERI



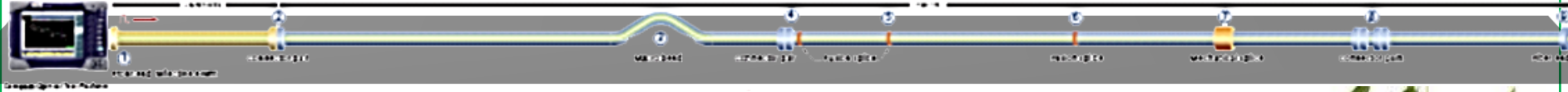
- TUJUAN PERKULIAHAN
- PENDAHULUAN
 - Apa Itu OTDR?
 - Bagaimana OTDR Bekerja?
 - Kemampuan OTDR
 - Contoh Fungsi dan Aplikasi OTDR
 - Prinsip Karakteristik OTDR
 - OTDR events
- CONTOH PRODUK OTDR
 - ShinewayTech®: palmOTDR
 - ANDO ELECTRIC CO., LTD : AQ7220B Mini-OTDR
- PENGUKURAN DENGAN OTDR
- PENUTUP





TUJUAN PERKULIAHAN

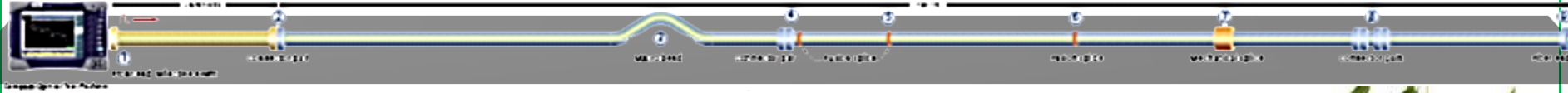
TUJUAN PERKULIAHAN



SETELAH MENGIKUTI PERKULIAHAN INI DIHARAPKAN MAHASISWA BISA :

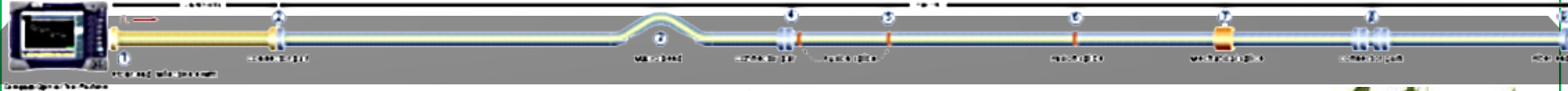
- Mengetahui prinsip kerja OTDR.
- Mampu mengoperasikan OTDR
- Mengetahui dan menganalisa kejadian-kejadian suatu link serat optik, baik sambungan, konektor dan ujung serat optik.



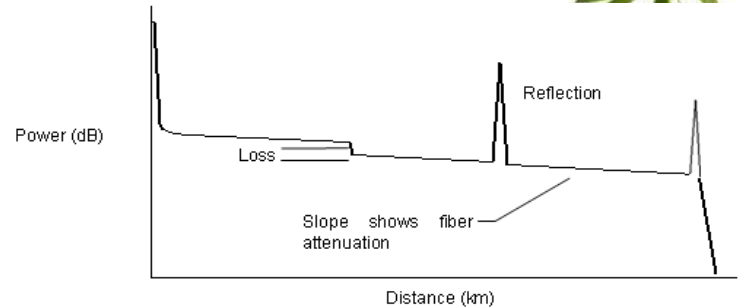
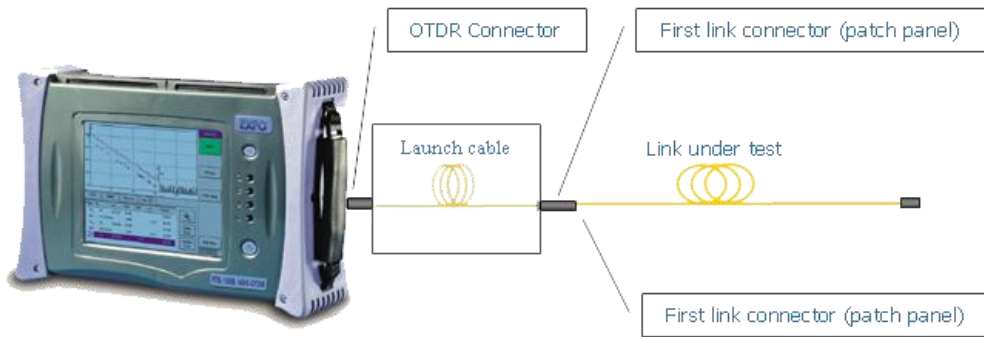


PENDAHULUAN

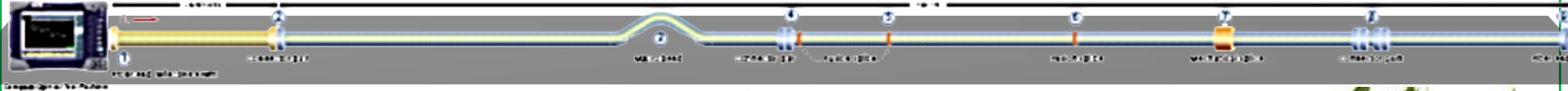
PENDAHULUAN --- Apa itu OTDR?



- ❑ *Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)* merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu serat optik pada domain waktu



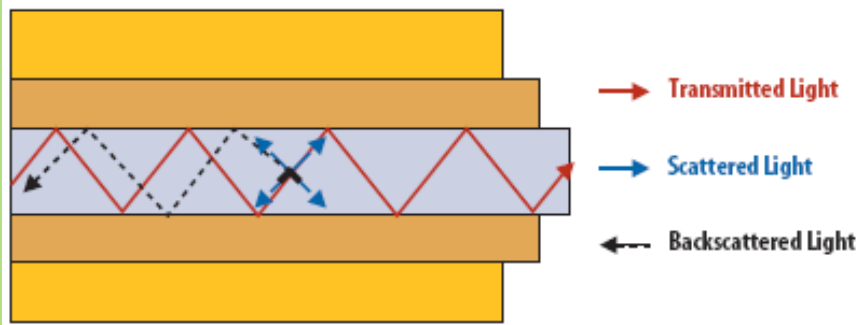
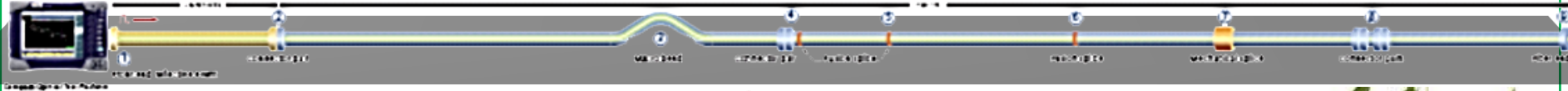
PENDAHULUAN---Bagaimana OTDR Bekerja??



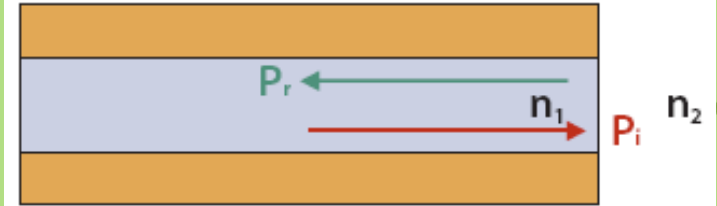
- ❑ Prinsip kerja OTDR yaitu berdasarkan pada prinsip hamburan balik (*back scattering*) dari sinyal yang menjalar pada serat optik
- ❑ Dua hal yang mendominasi penyebab Hamburan balik yakni:
 - **Hamburan Rayleigh** → Dalam pembuatan serat optik, sering kali terjadi ketidaksempurnaan pada bahan, seperti tidak homogenya indeks bias, tidak sempurnanya atom pembentuk, dan terbawanya atom-atom lain dalam serat optik. Ketidakhomogenan indeks bias dalam serat optik akan menimbulkan hamburan sinar (berpencarnya sinar) yang disebut hamburan *Rayleigh*
 - **Pantulan Fresnel** → pada optik terjadi apabila sinar melewati dua media yang mempunyai indeks bias yang berbeda, misalnya antara kaca dan udara. Pada serat optik, perbedaan indeks bias ini sering terjadi akibat ketidaksempurnaan penyambungan dan pada ujung fiber yang terbuka ataupun konektor.



PENDAHULUAN---Bagaimana OTDR Bekerja??

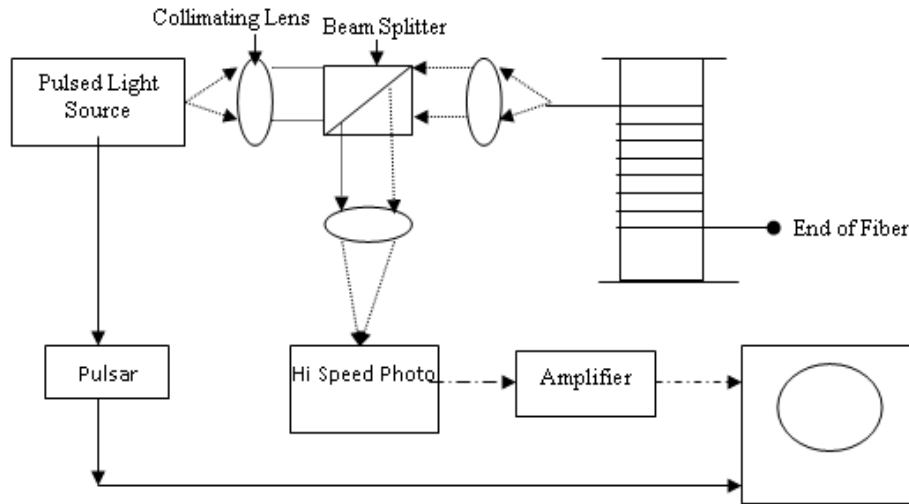


Rayleigh scattering and backscattering effect in a fiber



Light reflection phenomenon = Fresnel reflection

PENDAHULUAN---Bagaimana OTDR Bekerja??



Pulsed Light Source

Merupakan sumber cahaya yang akan disalurkan pada serat optik (LED atau LASER diode)

Collimating Lens

Cahaya yang keluar dari Pulsed Light Source akan difokuskan oleh collimating lens → agar cahaya yang masuk ke serat optik maksimum

Beam Splitter

Beam Splitter berguna untuk mencegah sumber cahaya mencapai photodetector karena photodetector hanya menerima signal yang dibalikkan (backscattered light).

Hi Speed Photo Detector

Perangkat ini akan membaca besarnya daya dari cahaya yang dibalikkan (backscattering light) oleh beam splitter

Amplifier

Perangkat ini akan menguatkan daya yang akan masuk ke scope

Pulsar

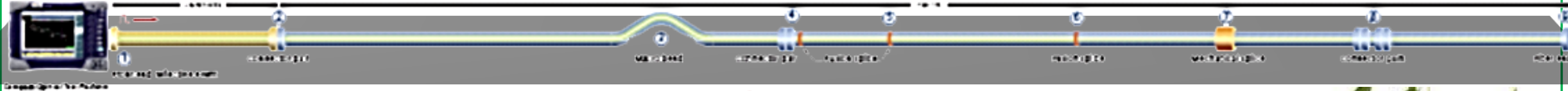
Digunakan untuk menentukan lebar pulsa (Pulse Width) yang disalurkan ke serat optik

Display

Osiloskop akan mendeteksi, menguatkan dan menampilkan sinyal-sinyal pantulan yang kembali



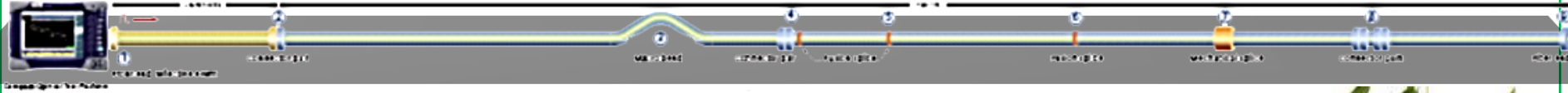
PENDAHULUAN---Bagaimana OTDR Bekerja??



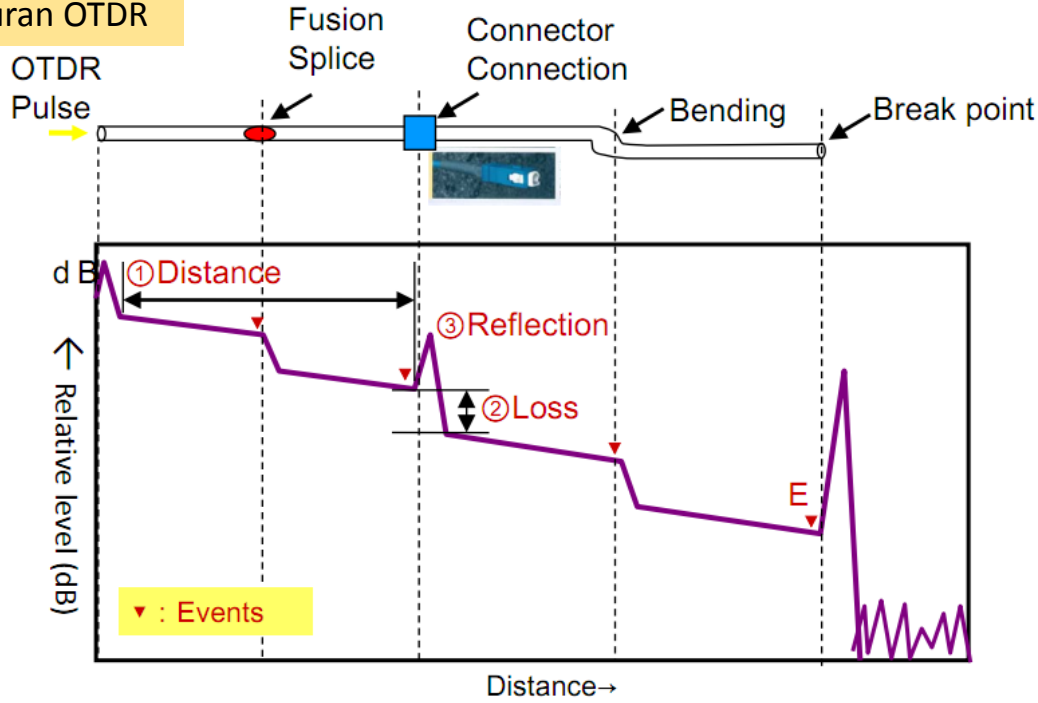
- ❑ OTDR mengirimkan pulsa pendek berupa cahaya (antara 5 ns s/d 20 μ s) \rightarrow pulsa yang semakin lebar bisa mengukur fiber optik yang lebih panjang tetapi dengan resolusi yang rendah, pulsa yang lebih sempit bisa mengukur dengan resolusi yang lebih tinggi tetapi hanya valid untuk jarak pengukuran optik yang lebih pendek
- ❑ OTDR akan menghitung waktu pengiriman pulsa dan waktu kedatangan cahaya yang kembali untuk menentukan jarak antara titik pengukuran dan event.
- ❑ Cahaya yang kembali di terima karena adanya ketidakteraturan karakteristik fiber optik karena adanya konektor, sambungan, tekukan, dan kerusakan fiber.
- ❑ OTDR kemudian mendeteksi dan menganalisa kekuatan cahaya yang kembali (backscatter signal) pada rentang waktu kirim dan terima (point 2) untuk menentukan redaman pada fiber sekaligus mengkararakteristikan jenis event (konektor, sambungan, tekukan, kerusakan fiber)
- ❑ Backscatter signal diterima karena adanya rayleigh scattering dan fresnell reflection dimana kekuatan signal yang terukur akibat fresnell reflection biasanya 20.000 kali lebih tinggi dari kekuatan rayleigh scattering.
- ❑ Hasil pengukuran jarak dan kekuatan cahaya yang kembali kemudian ditampilkan pada layar display dari OTDR



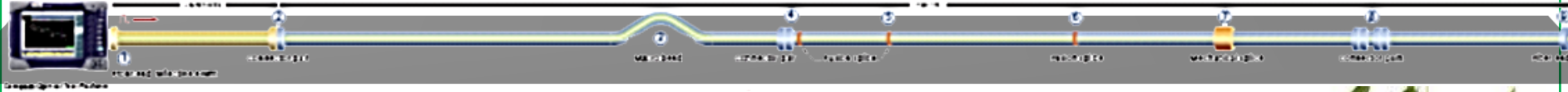
PENDAHULUAN---Bagaimana OTDR Bekerja??



Contoh Hasil Pengukuran OTDR



PENDAHULUAN---Kemampuan OTDR

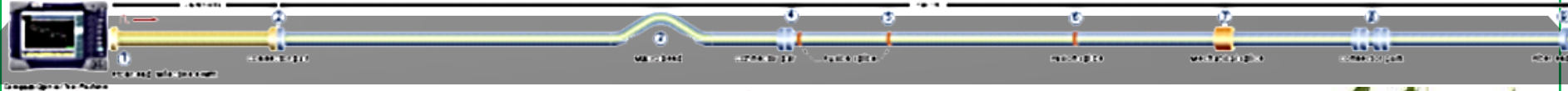


OTDR mempunyai kemampuan untuk:

- Mengukur jarak pada suatu titik dalam serat
- Mengukur besar Loss rata-rata (dB/km) antara dua titik yang dipilih dalam sebuah serat optik
- Mengetahui jenis Event dalam serat optik (apakah konektor, tekukan, konektor, atau patahan)
- Mengetahui lokasi titik penyambungan dan berapa besar lossnya
- Mengidentifikasi Lokasi dan Jenis gangguan pada fiber optik
- Mengetahui besar porsi daya yang dipantulkan pada suatu event pantulan (Optical Return Loss)
- Mensupport Reporting Data



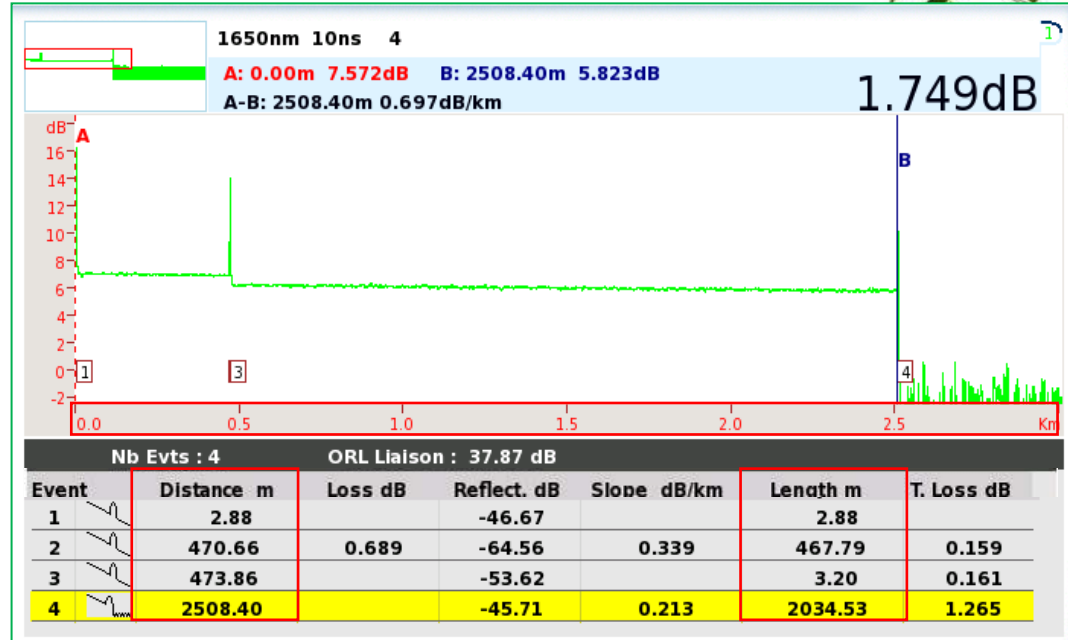
PENDAHULUAN---Apa Saja yang Bisa Diukur dengan OTDR??



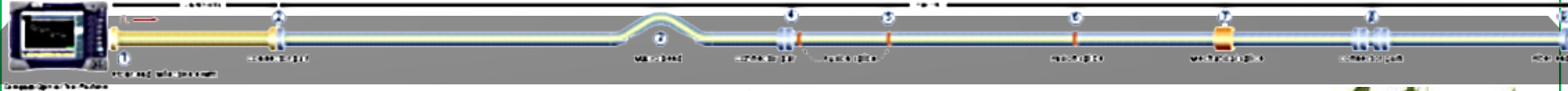
Jarak Suatu Even

Pengukuran jarak → OTDR akan menghitung waktu perjalanan pulsa cahaya yang dikirim ke fiber sampai diterima kembali . Jika kecepatan cahaya di vakum dan index bias dari fiber glass diketahui maka jarak dapat dihitung :

$$\text{Jarak} = \frac{\text{Kecepatan Cahaya (vacuum)} \times \text{waktu}}{2 \times \text{Index bias}}$$



PENDAHULUAN---Apa Saja yang Bisa Diukur dengan OTDR??



Redaman Fiber Optik

OTDR dapat mengukur besar redaman fiber optik (dalam dB/km)

$$X \text{ [dBW]} = A \text{ [dB]} - \alpha \cdot L \text{ [dB]}$$

dimana :

X = Besarnya daya untuk jarak L

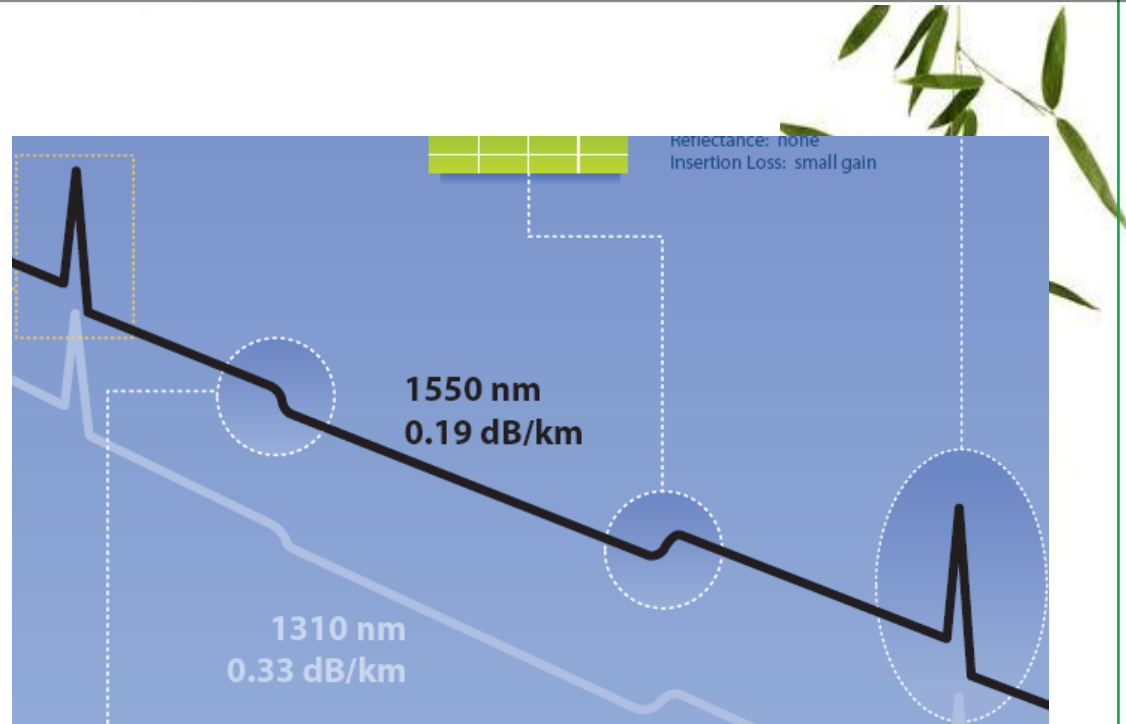
A = Daya awal yang diberikan OTDR ke serat optik
untuk OTDR mini A_{max} adalah 31 dBW

α = redaman (dB/km)

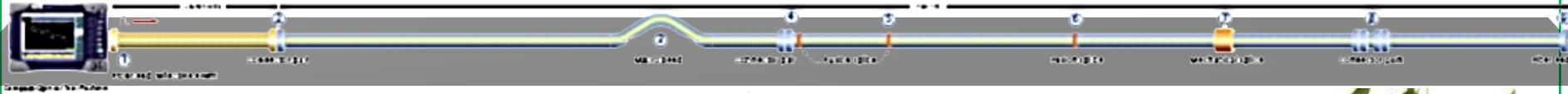
L = panjang (km)

Pengukuran manual

Sehingga dengan membaca grafik X dan L, kita akan mendapat α (redaman).

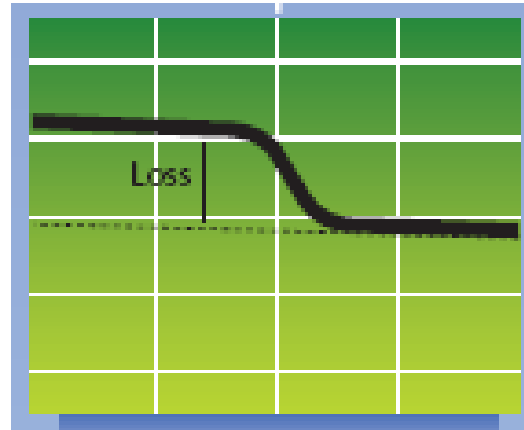


PENDAHULUAN---Apa Saja yang Bisa Diukur dengan OTDR??

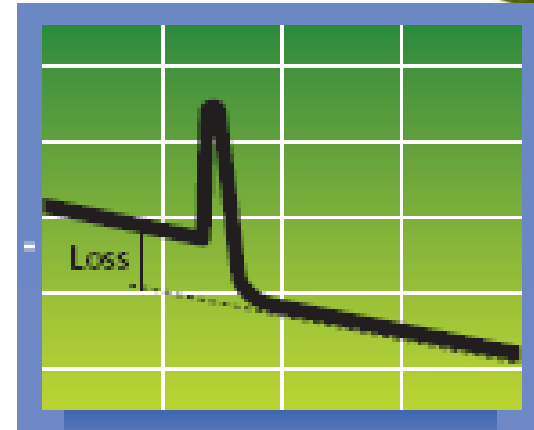


Event Loss

Bisa di dapat dengan menghitung perbedaan Level daya sebelum dan setelah suatu event



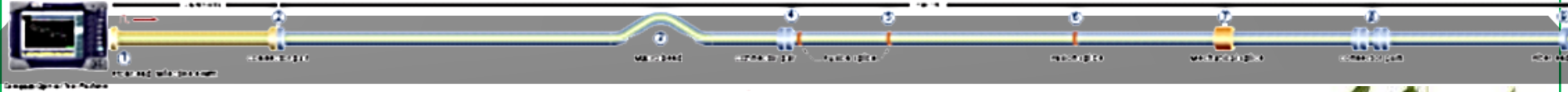
Fusion Splice atau Macro Bend



Connector atau Mechanical Splice

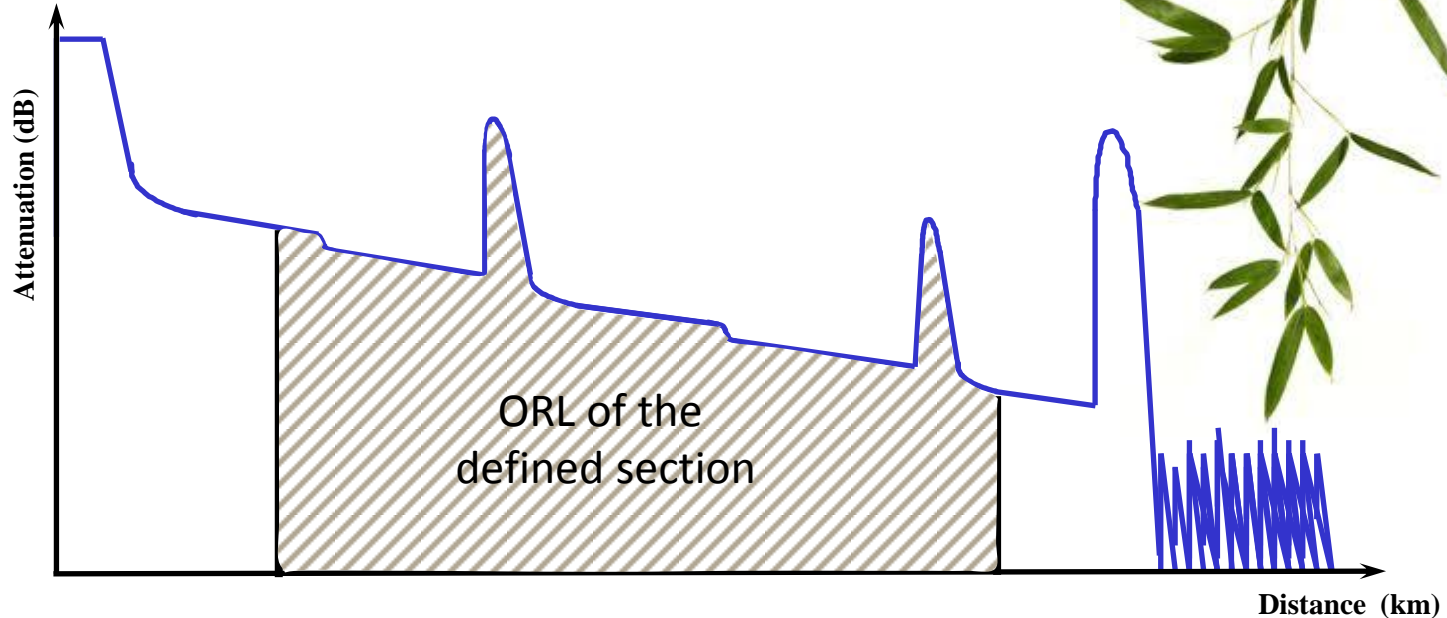


PENDAHULUAN---Apa Saja yang Bisa Diukur dengan OTDR??

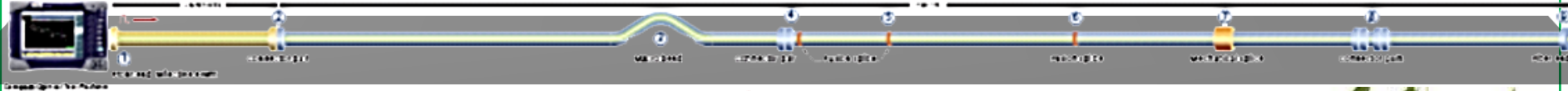


Optical Return Loss (ORL)

Mengukur Besar Porsi Daya dari cahaya yang dipantulkan kembali → diukur dalam dB, makin besar nilainya (dalam dB) semakin sedikit cahaya yang dipantulkan



PENDAHULUAN---Contoh Fungsi dan Aplikasi OTDR

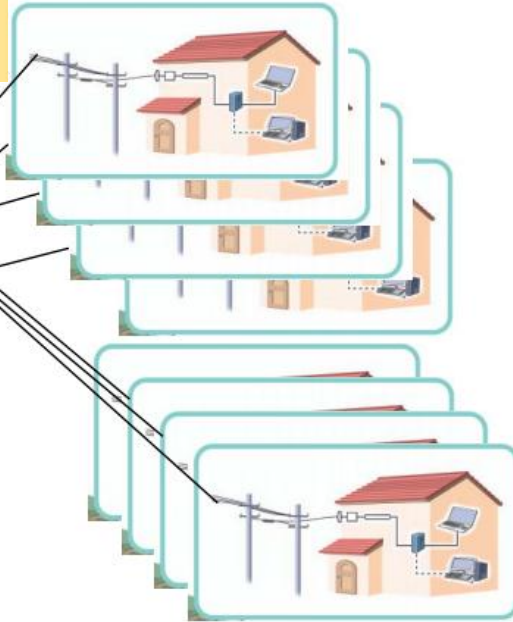


Contoh Penggunaan OTDR dalam pengukuran harian pada (ODF-Optical Distribution Frame)

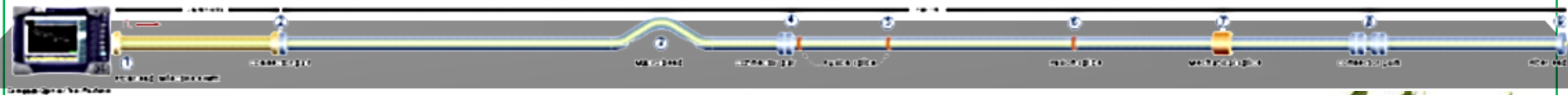
Transmitter



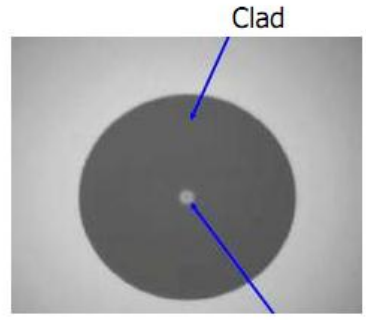
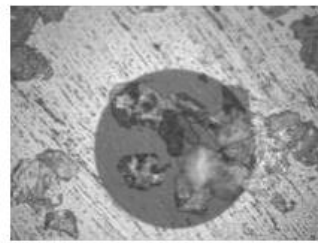
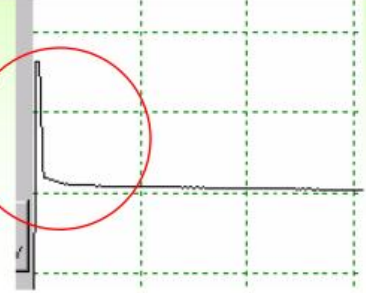
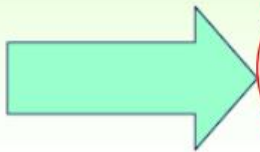
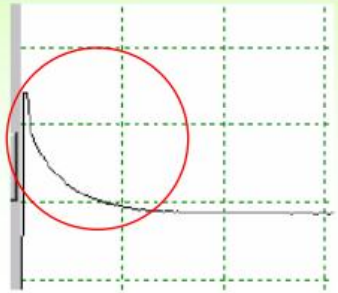
Examples of ODF units



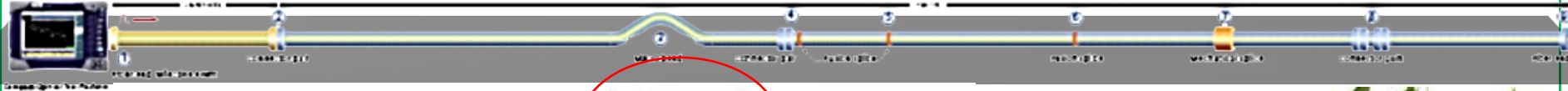
PENDAHULUAN---Contoh Fungsi dan Aplikasi OTDR



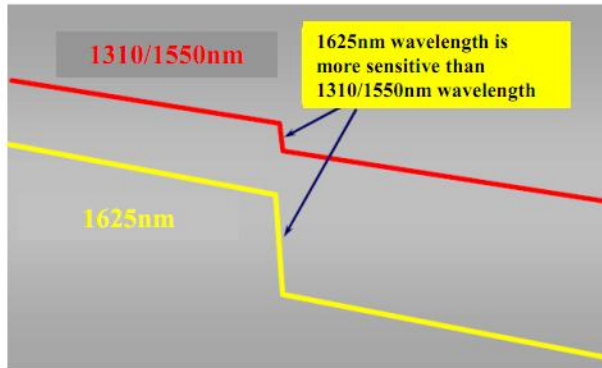
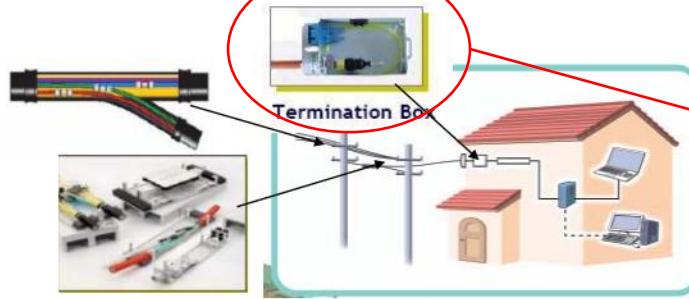
Contoh Penggunaan OTDR dalam pengetesan suatu sambungan yang kotor dan sambungan yang bersih



PENDAHULUAN---Contoh Fungsi dan Aplikasi OTDR



Contoh Penggunaan OTDR dalam pengetesan suatu tekukan (bending)

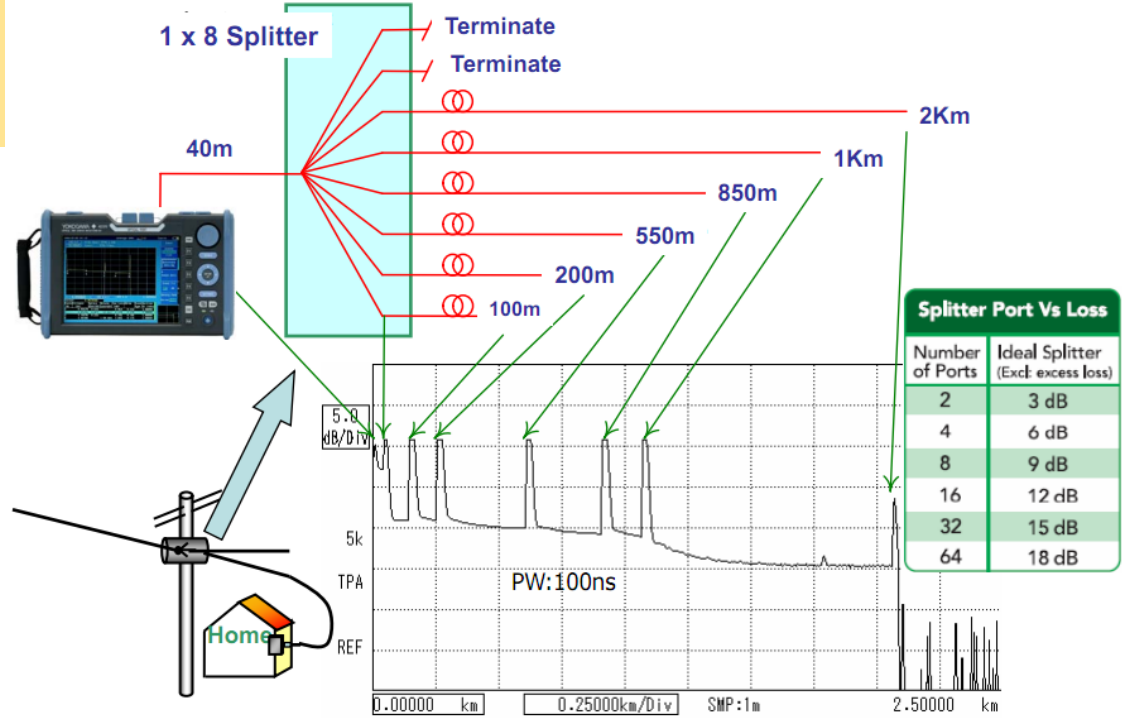


Bending pd fiber 1.31um/1.55um Lebih sulit diukur dibanding fiber 1.625um

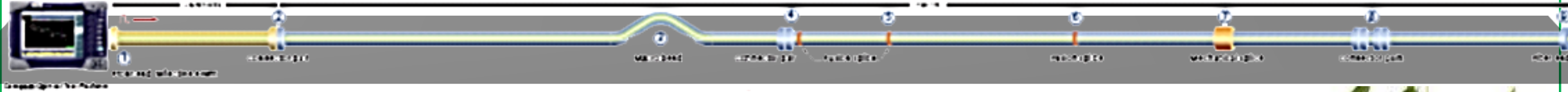
PENDAHULUAN---Contoh Fungsi dan Aplikasi OTDR



Contoh Penggunaan OTDR dalam pengukuran 1x8 splitter



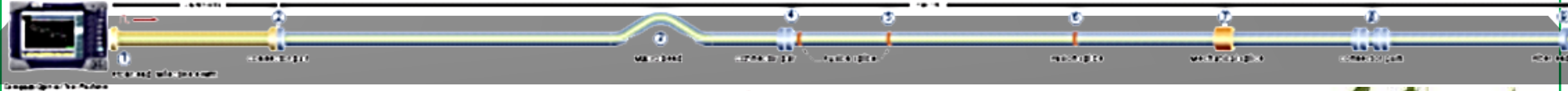
PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



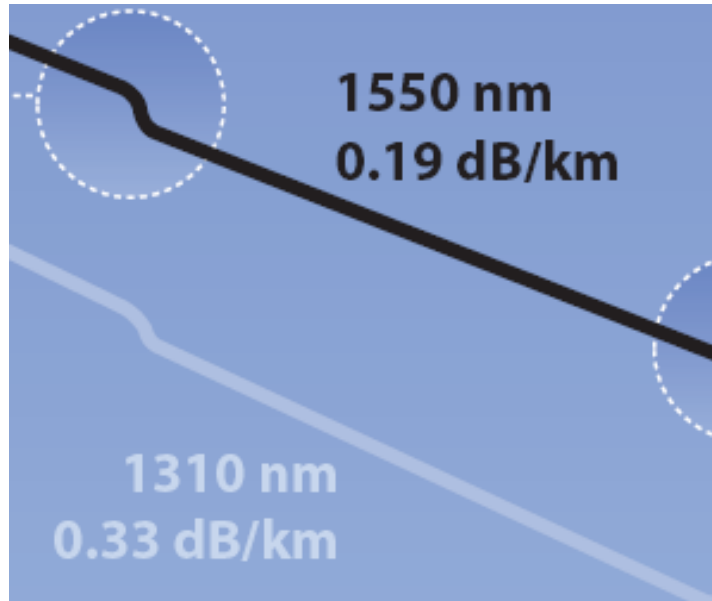
- Wavelength
- Dynamic Range
- Dead Zone
- Resolution
- Distance Accuracy



PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



WAVELENGTH)



Single Mode (SM)

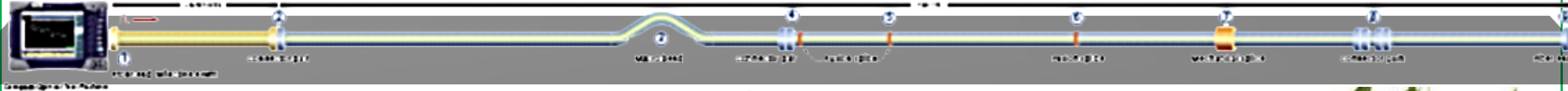
- Panjang gelombang 1310 & 1550nm biasanya digunakan pada pengukuran fiber optik single mode pada OTDR
- 1625nm biasanya digunakan pada saat trouble-shooting yaitu ketika pengetesan jaringan yang aktif dibutuhkan

Multimode (MM)

- 850 & 1300nm adalah panjang gelombang yang dominan yang digunakan pada pengukuran fiber optik multimode

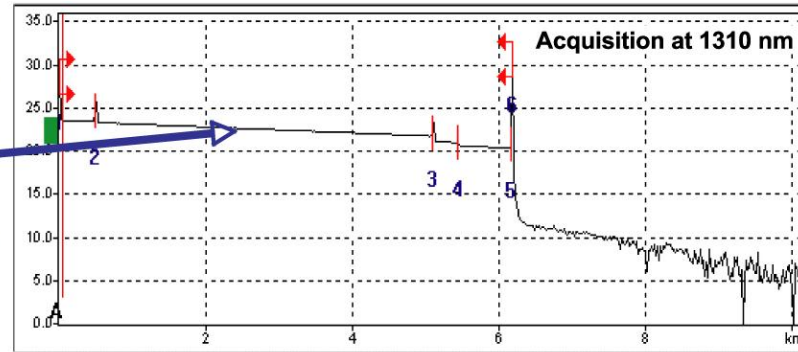


PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR

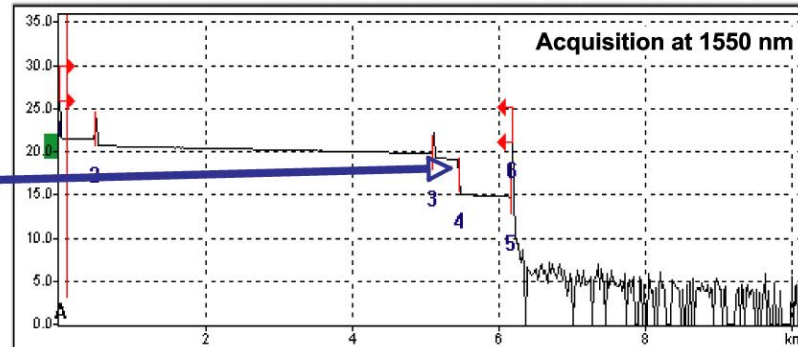


WAVELENGTH)

Panjang gelombang yang lebih pendek akan lebih mengalami redaman akibat adanya fiber scattering



Panjang gelombang yang lebih panjang akan lebih mudah dalam mendeteksi suatu bending

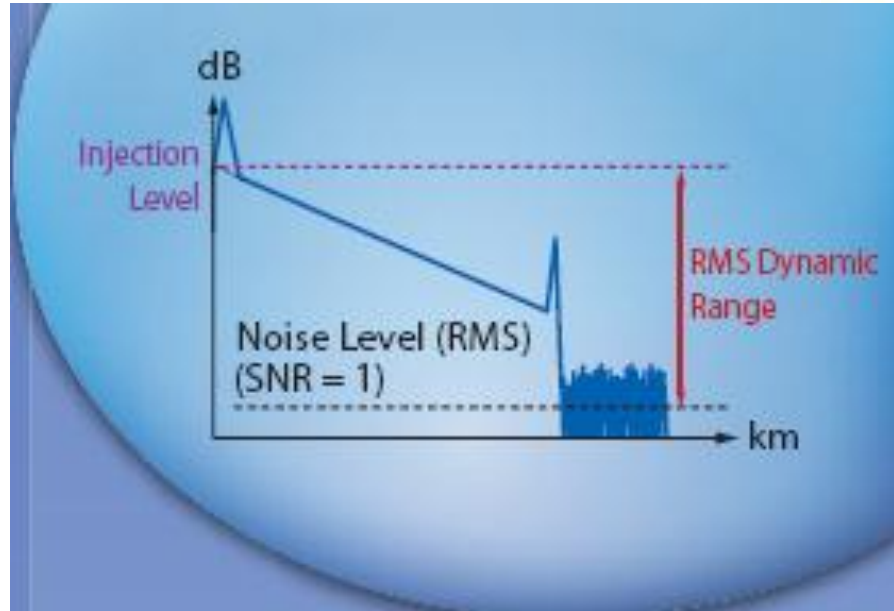


PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR

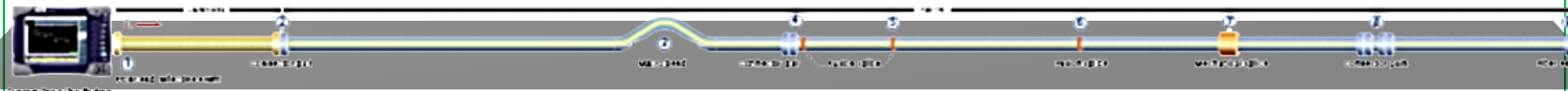


Dynamic Range

Dynamic range merupakan ukuran dari range maksimum suatu pengukuran power level yang bisa diukur oleh OTDR → sehingga dynamic range akan membatasi jarak maksimum yang bisa diukur oleh OTDR

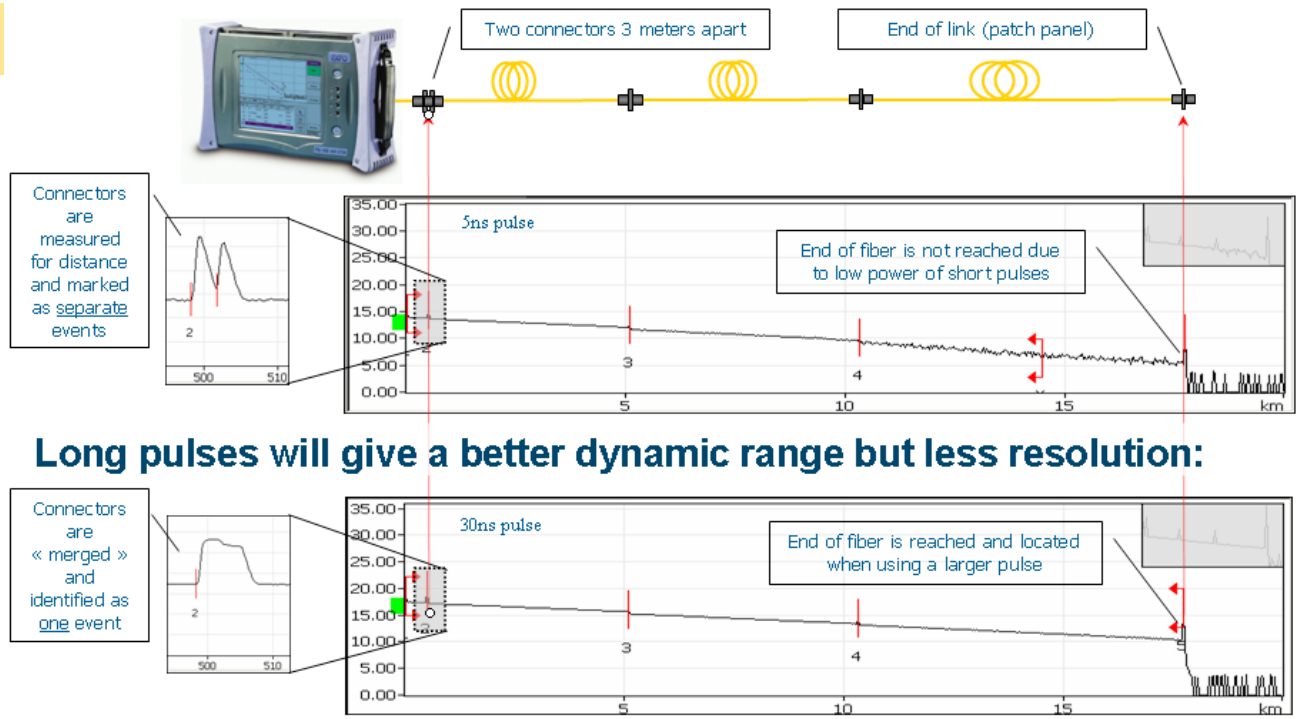


PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR

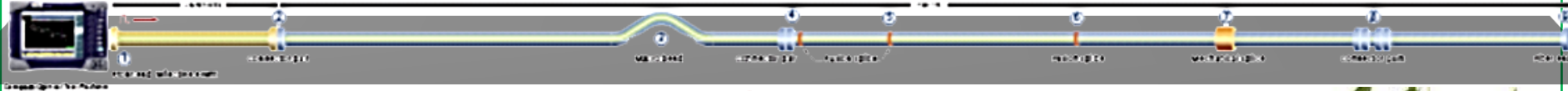


Dynamic Range

Pulsa pendek memberikan resolusi yang lebih tinggi tetapi dengan dynamic range yang lebih pendek



PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



Dead Zone

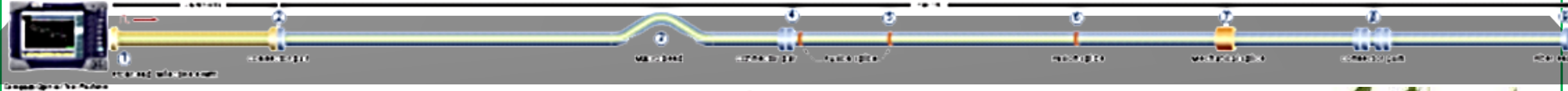
Saat pulsa cahaya di kirimkan ke dalam fiber, maka pantulan yang cukup besar terjadi pada input fiber yang 40.000 kali lebih besar dari level rayleigh scattering, level yang cukup besar ini membuat detektor mengalami saturasi dan membutuhkan waktu untuk normal kembali. Selama waktu saturasi tersebut pulsa terus berpropagasi didalam fiber, tetapi event event yang dilaluinya tidak akan terdeteksi oleh OTDR, jarak tersebut disebut **DEADZONE** (biasanya 10 m)

**Event Dead Zone/
reflective deadzones**

**Attenuation Dead Zone/
Non-reflective deadzones**



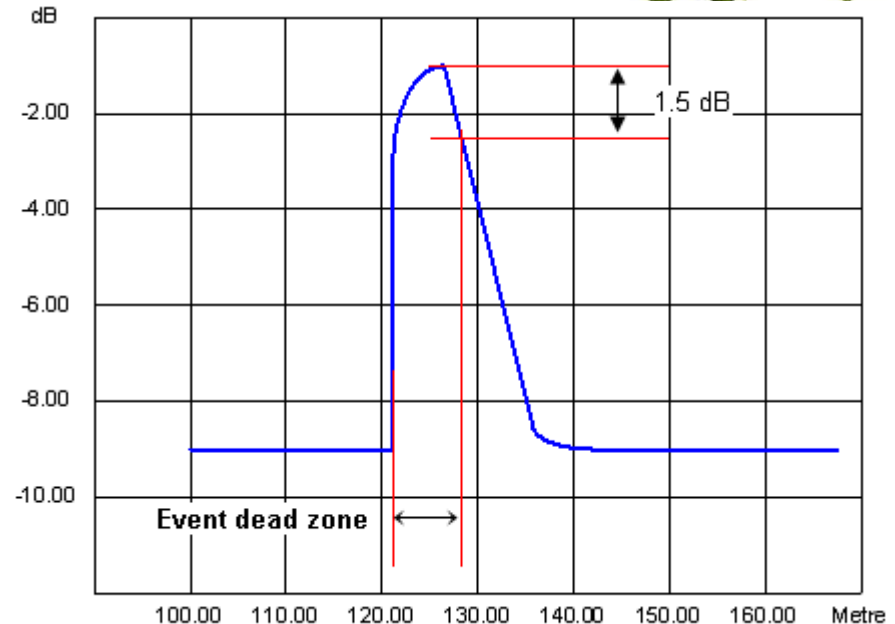
PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



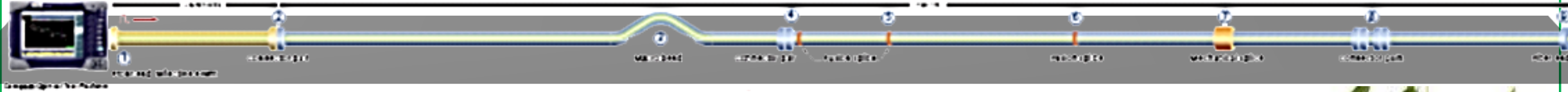
Dead Zone

Event Dead Zone/ reflective deadzones

- Dead zones yang hanya mempengaruhi event event pantulan
- Merepresentasikan Jarak minimum antara event pantulan awal dan titik dimana event pantulan berikutnya harus dihindari (clear)
- Jika Event pantulan berada di luar “event dead zones” dari event sebelumnya, maka jarak event tersebut akan dihitung
- Contoh : → EXFO OTDR event dead zone untuk pantulan dibawah -45 dB menggunakan 5 ns sebesar 1 meter



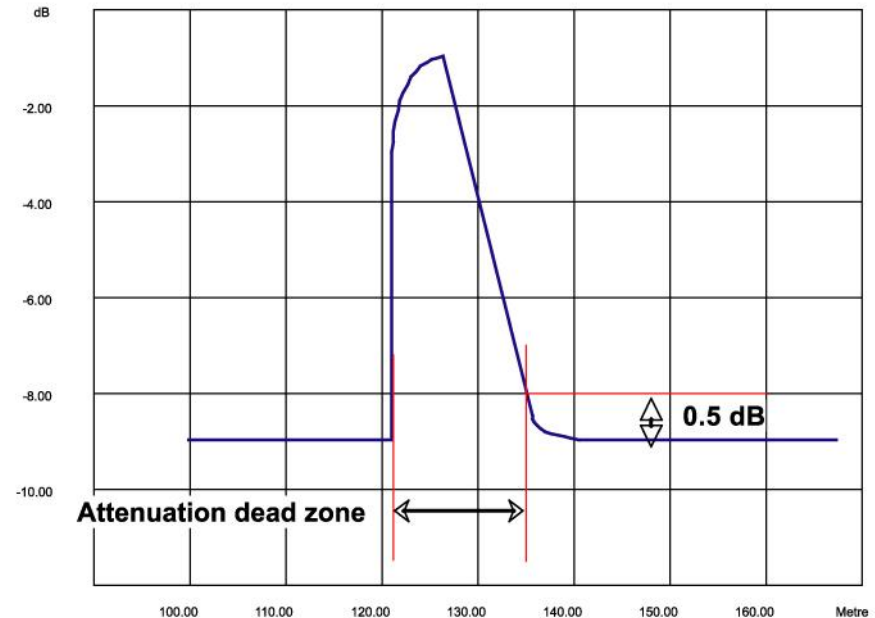
PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



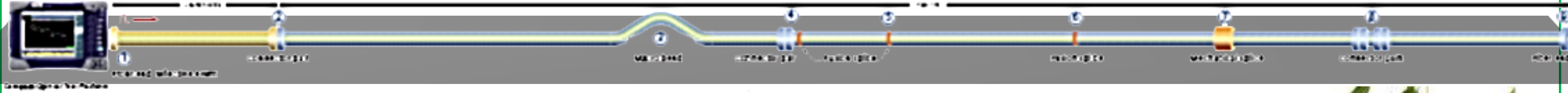
Dead Zone

Attenuation Dead Zone/ non-reflective deadzones

- Attenuation atau non-reflective dead zone merepresentasikan jarak minimum dimana event pantulan maupun event non pantulan yang berurutan dan pengukuran redaman dapat dilakukan
- Jika event pantulan maupun non pantulan berada di luar “attenuation dead zone” dari event yang sebelumnya → event tersebut akan dihitung
- Contoh : → EXFO OTDR memiliki attenuation deadzone sebesar 4 meter



PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



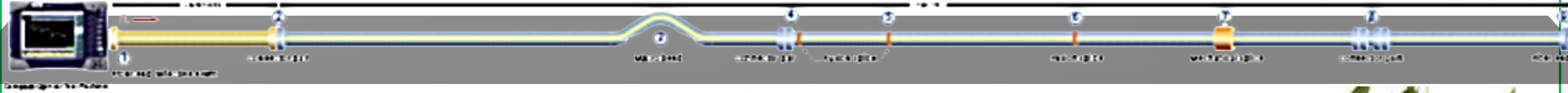
Resolution

Resolution → Display resolution menentukan variasi minimum daya dan redaman dimana OTDR masih bisa membedakan.

Resolution untuk redaman biasanya sebesar 0,01 dB



PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR



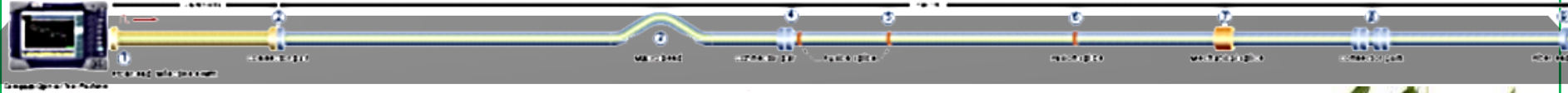
Resolution

Resolution → Display resolution menentukan variasi minimum daya dan redaman dimana OTDR masih bisa membedakan.

Resolution untuk redaman biasanya sebesar 0,01 dB



PENDAHULUAN---Prinsip Karakteristik OTDR

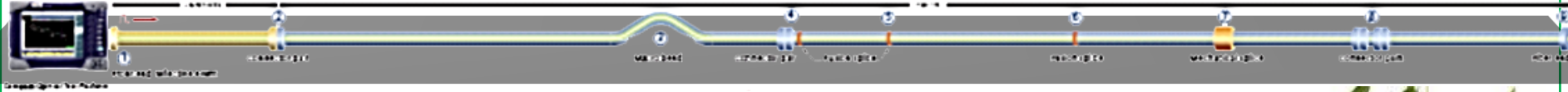


Distance Accuracy

- Distance Accuracy → Merupakan ukuran seberapa besar kemampuan OTDR mendeteksi jarak event-event suatu link optik
- Besar Distance accuracy tergantung oleh kecepatan pulsa dan lebar pulsa



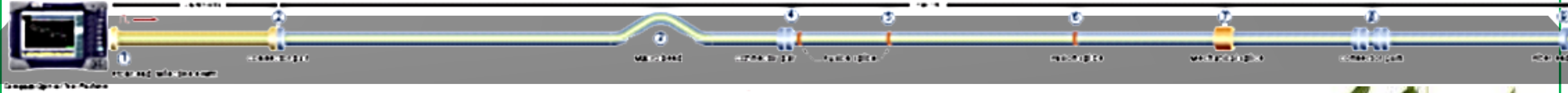
PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR



- Front-end Reflection event
- Connector event
- Fusion Splices event
- Mechanical Splices event
- Macrobending event
- Fiber –end End
- Ghost

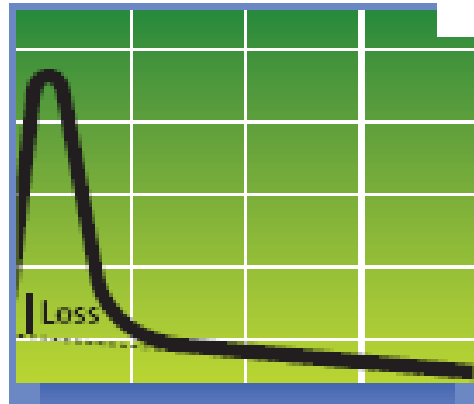


PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR

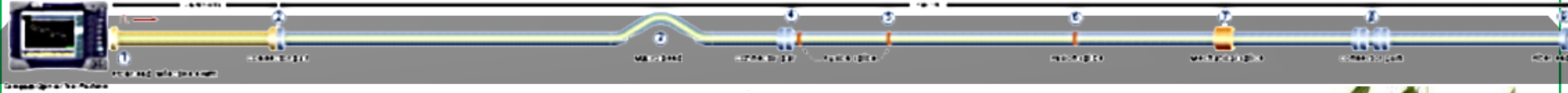


Front end Reflection Event

- Merupakan event yang terdeteksi pertamakali pada layar OTDR (paling kiri dari layar) → event yang merupakan hubungan antara OTDR dengan jumper optik (patchcord/launch cable)

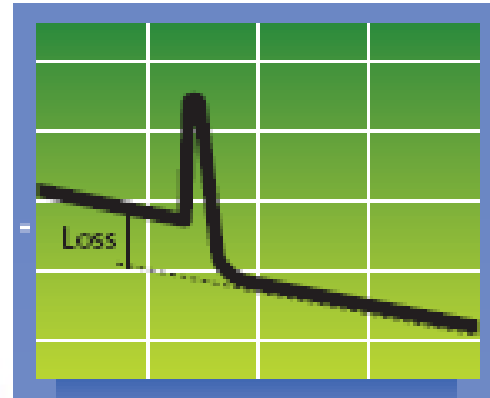


PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR

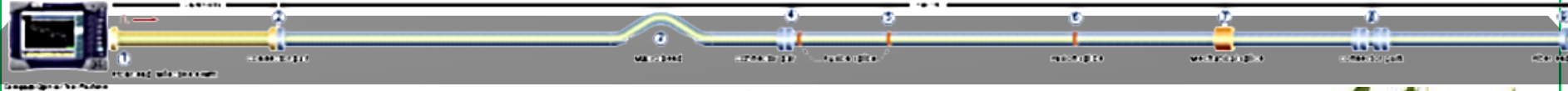


Connector Event

- ❑ Pemasangan konektor pada fiber optik biasanya menimbulkan event pantulan

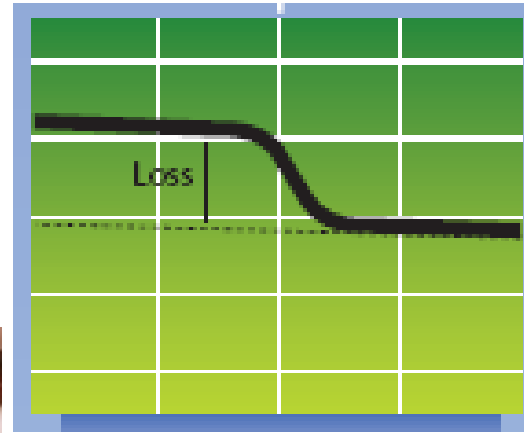


PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR

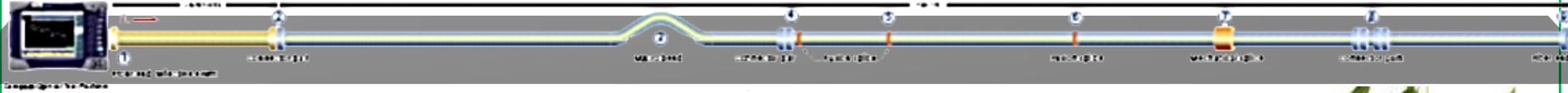


Fusion Splice Event

- ❑ Penyambungan Optik menggunakan mesin splicing yang tidak bagus bisa menyebabkan redaman



PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR

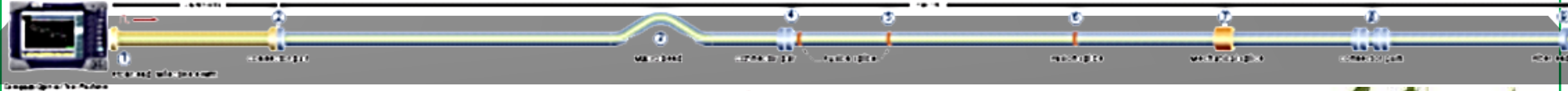


Mechanical Splice Event

- ❑ Penyambungan Optik secara manual akan lebih menyebabkan redaman daripada menggunakan fusion splicer

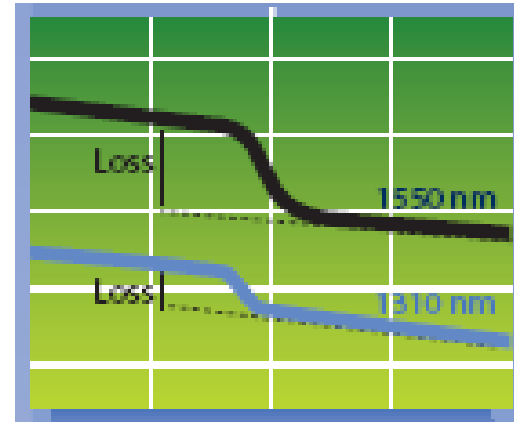


PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR

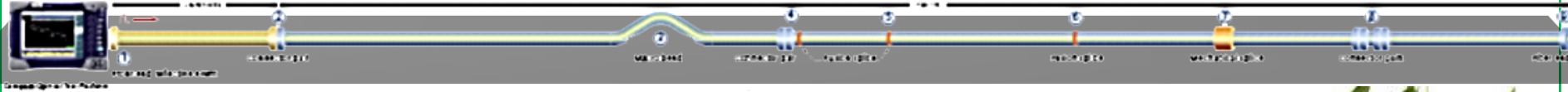


Macrobending Event

- ❑ Merupakan akibat dari tekukan fiber optik
- ❑ Jika Panjang Gelombang makin besar maka redaman akibat bending makin besar

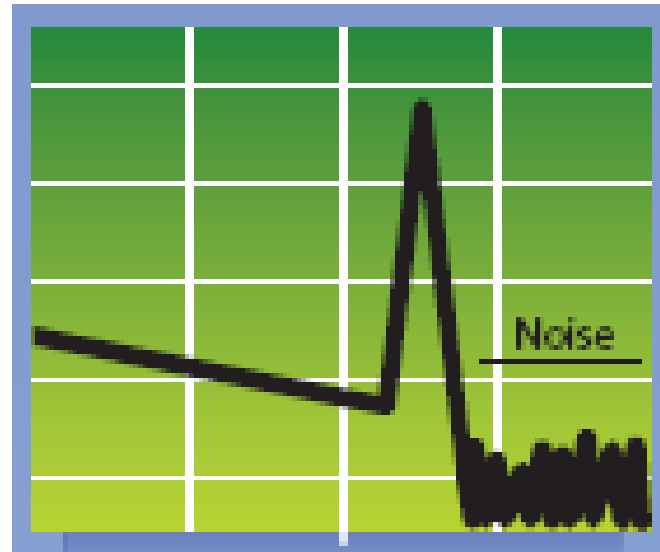


PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR



Fiber-End Event

- ❑ Event ini muncul pada saat ujung fiber diterminasi
- ❑ Level dari daya pantulan tergantung dari bentuk ujung optik dan lingkungan sekitar

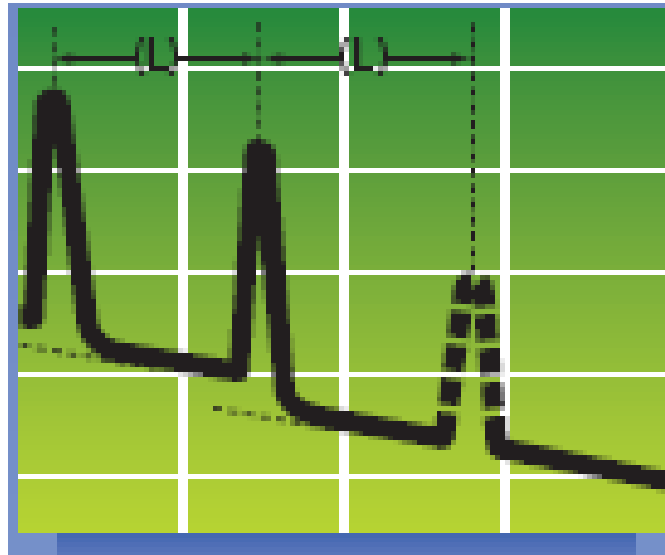


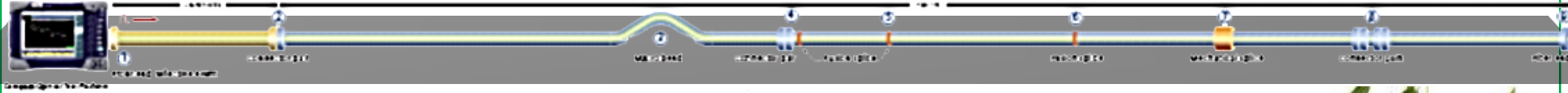
PENDAHULUAN--- Event-event pada Layar OTDR



Ghost Event

- ❑ Adalah event yang tidak diharapkan yang muncul karena tingginya level pantulan yang menyebabkan “echo” pada layar display
- ❑ Jaraknya berupa duplikat dari event pantulan sebelumnya

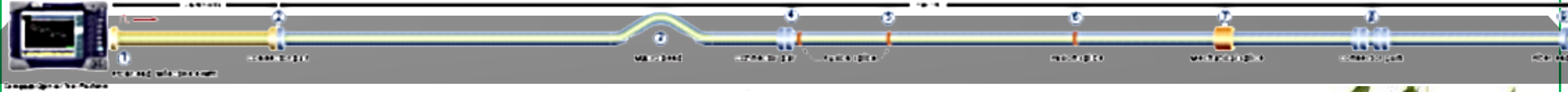




CONTOH PRODUK OTDR



CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayThech[®] : PalmOTDR

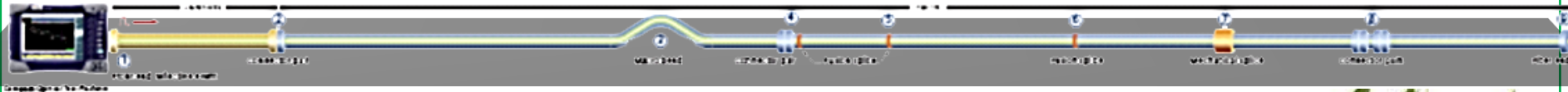


Fitur Produk

- Comprehensive fiber applications, ideal for LAN/WAN/FTTx
- certification & trouble-shooting:
SM: 1310/1490/1550, 1625/1650nm (with filter), up to 50dB MM: 850/1300nm, 21/24dB
- Fault locating, fiber length/loss measurement, connector/ splice/ splitter/ macro bend/fiber-end detection
- Built-in PON Power Meter for Triple-play live measurement



CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayThech® : PalmOTDR

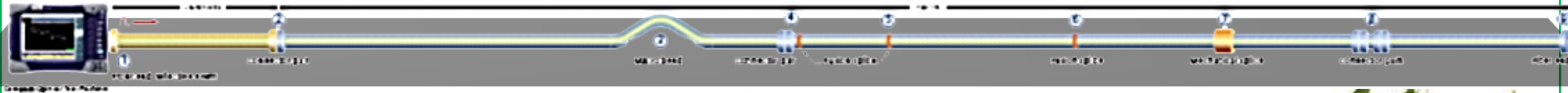


Fitur Produk

- Optional Stabilized Laser Source, SM/MM Power Meter and VFL
- FTTx in-service testing/ Testing through splitter: (1625/1650nm with filter)
- Splitter & fiber-end identifiable
- Auto/Manual(2-point/5-point)/Averaging/Real-time test
- Pass/Fail assessment and ORL test function
- Quick start: <5 seconds
- Perfect user interface, handheld & lightweight (1kg)



CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayTech® : PalmOTDR

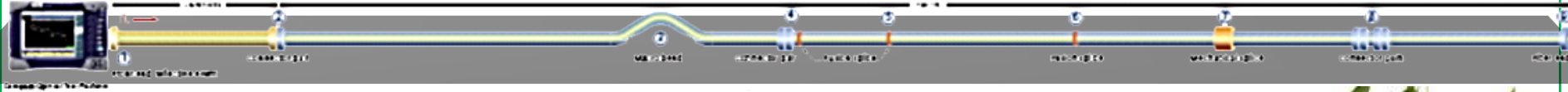


Fitur Produk

- Hotkeys: Easiest operation in the world, push-and-test
- 1000 test records storage
- Bellcore file format (.sor)
- PC software for batch data processing
- USB/RS-232 data interface, driver-free
- Multiple languages:
EN/DE/IT/FR/ES/PT/RU/KR/VN/CN etc.
- 8 hrs continuous operation/20 hrs standby
- Dust-shock proof (2m drop test)
- CE, FCC, FDA certificates



CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayThech® : PalmOTDR

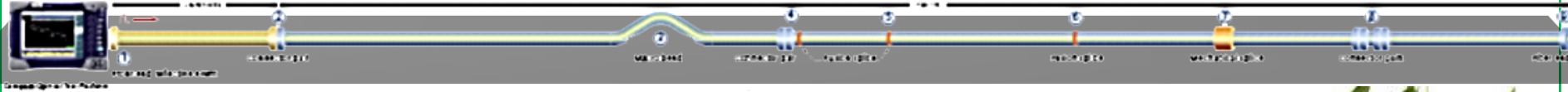


Spesifikasi Umum



Model ⁽¹⁾	Wavelength (±20nm)	Dynamic Range ⁽²⁾	Event DeadZone(m) ⁽³⁾	Attenuation DeadZone(m) ⁽³⁾
palmOTDR-M20AE	850/1300	21/24dB	1.8	8
palmOTDR-S20AE+	1310/1550	32/30dB	1.8	8
palmOTDR-S20BE	1310/1550	35/34dB	1.8	8
palmOTDR-S20C/N	1310/1550	40/38dB	1.5	8
palmOTDR-S20D/N	1310/1550	45/43dB	1.5	8
palmOTDR-S20F	1310/1550	50/48dB	1.5	8
palmOTDR-S20C/P	1310/1490/1550	38/37/37dB	1.5	10
palmOTDR-S20C/X	1310/1550/1625	38/37/37dB	1.5	10
palmOTDR-S20C/E	1310/1550/1650	38/37/37dB	1.5	10
palmOTDR-P11C (w. PPM module)	1625	37dB	1.5	10
palmOTDR-P13C (w. PPM module)	1650	37dB	1.5	10
palmOTDR-P31C (w. PPM module)	1310/1550/1625	38/37/37dB	1.5	10
palmOTDR-P33C (w. PPM module)	1310/1550/1650	38/37/37dB	1.5	10
Selectable Range (Km) ⁽⁴⁾	0.1,0.3,0.5,1.3,2.5,5,10@850nm; 0.1,0.3,0.5,1.3,2.5,5,10,20,40,80@1300nm; 0.3,1.3,2.5,5,10,20,40,80,120,160,240@others			
Pulse Width ⁽⁵⁾	10ns,30ns,100ns,300ns,1µs@850nm; 10ns,30ns,100ns,300ns,1µs,2.5µs@1300nm; 5ns,10ns, 30ns,100ns, 300ns,1µs,2.5µs,10µs,20µs@others			
Averaging Time	Quick, 15s, 30s, 1min, 2min, 3min			

CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayTech® : PalmOTDR



Spesifikasi Umum



Distance Measure Accuracy	$\pm(1m + 5 \times 10^{-2} \times \text{distance} + \text{sampling space})$
Attenuation Detect Accuracy	$\pm 0.05 \text{ dB/ dB}$
Reflection Detect Accuracy	$\pm 4 \text{ dB}$
Data Storage	1000 records
Connectivity	USB/RS-232
Connector	FC/PC(Interchangeable SC, ST)
Power Supply	NiMH Battery / AC Adapter
Battery Life	8 hrs continuous operation, 20 hrs standby (on one charge); recharging time < 4 hrs
Operating Temperature	-20°C ~ 50°C
Storage Temperature	-40°C ~ 70°C
Relative Humidity	0~95% (non-condensing)
Weight	1kg (2.2 lbs)
Dimensions (H×W×T)	220×110×70mm (8.7×4.3×2.7 inch)

CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayTech® : PalmOTDR

Keypad
dan
interface

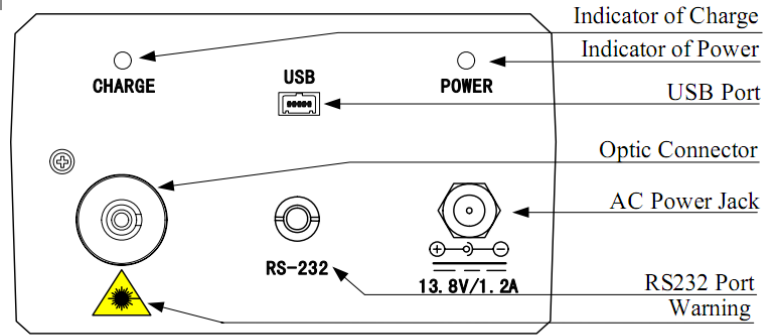
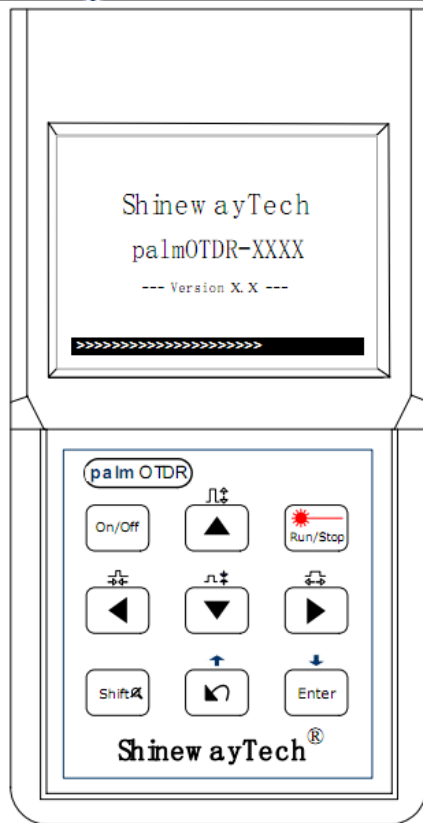


Figure 2-1. Copping of palmOTDR-13A/15A/20A/S20A/M20A

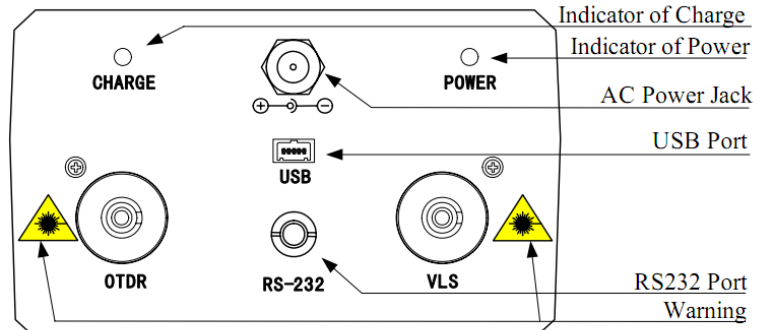


Figure 2-2. Copping of palmOTDR-S20C



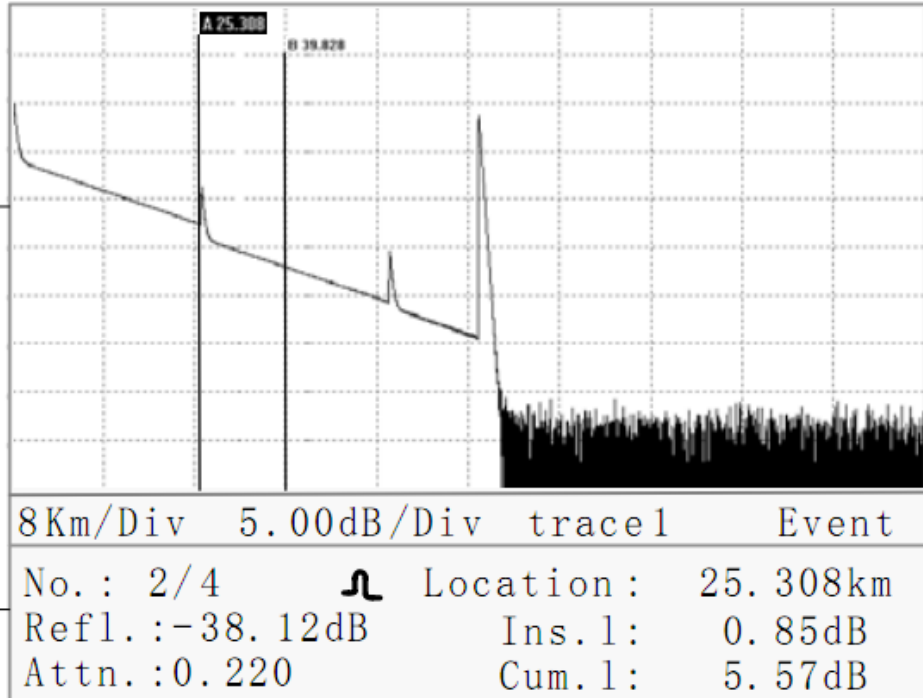
CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayThech[®] : PalmOTDR



Screen Display

Trace Display Window

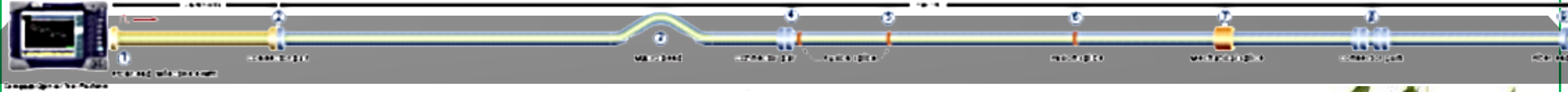
Information Window



Menu Bar

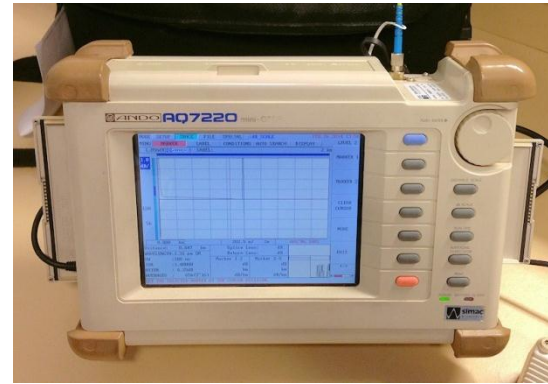
Icons	Meanings
	Parameter configuration
	Save file
	Open file
	Re-analyze the trace
	Zoom in trace horizontally
	Zoom out trace horizontally
	Zoom in trace vertically
	Zoom out trace vertically
	Switching between markers
	Review events list upwards
	Review events list downwards
	Battery power indicator

CONTOH PRODUK OTDR--- ANDO ELECTRIC CO.,LTD : AQ7220B Mini OTDR



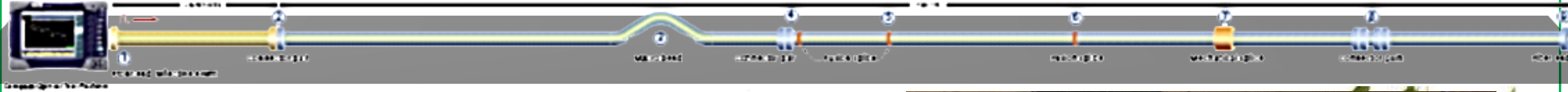
Fitur Produk

- ☆ Wide dynamic range
31 dB/29 dB (1.31/1.55 μm when combined with AQ7225A unit.)
31 dB/31 dB (0.85/1.30 μm when combined with AQ7229A unit.)
- ☆ Sampling resolution
50 cm
Small size and lightweight
235 × 340 × 100 mm, approx. 4.6 kg
- ☆ Simple operation
Measurement can be performed by merely pressing a single key.
- ☆ Three-power supply operation
Battery operation allows the unit to be used in the field.



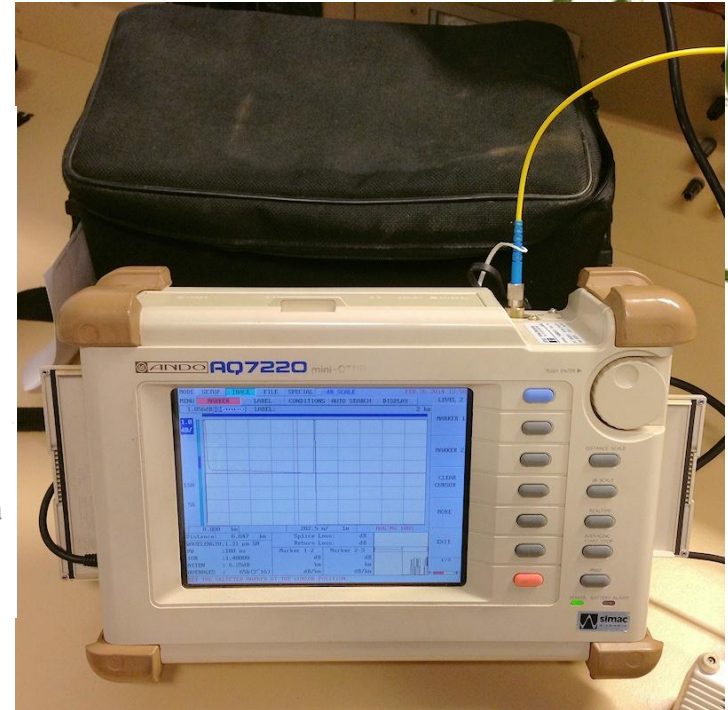
- ☆ Convenient memory feature
Measured data of optical fiber path can be stored in the internal memory, 3.5 inch floppy disc, memory card (to be sold at cost separately) conformed to the PCMCIA 2.0/JEIDA 4.1 or HDD conformed to the PCMCIA (to be sold at cost separately).
The data on the memory card can be read on a personal computer using emulation software (sold at cost separately).

CONTOH PRODUK OTDR--- ANDO ELECTRIC CO.,LTD : AQ7220B Mini OTDR



Fitur Produk

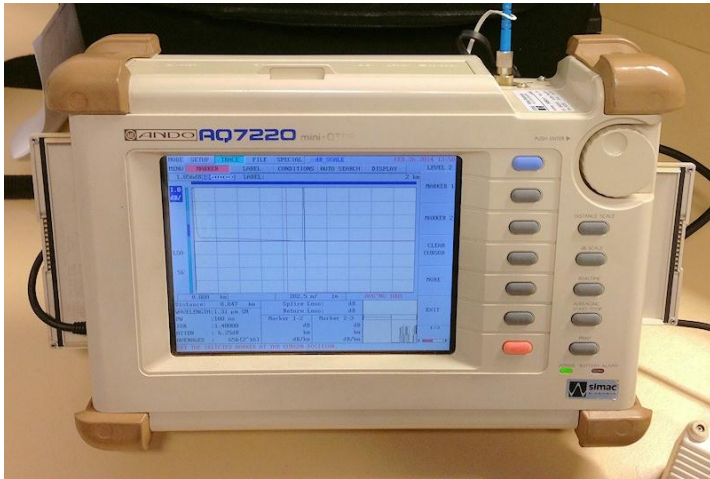
- ☆ Data print-out feature
Printout port for data lists and measured traces is provided.
- ☆ Easy to see screen
This unit employs a 7-inch TFT color LCD, and it also provides the same size monochrome display (as an option).
- ☆ Interface
This unit mounts RS232C, Centronics and PCMCIA (type 2 or type 3) as standard equipment. Also, it can easily analyze and edit measured data of optical path using VGA, keyboard and mouse connector for external connection without providing a personal computer.
- ☆ Automatic measurement of return loss



CONTOH PRODUK OTDR--- ANDO ELECTRIC CO.,LTD : AQ7220B Mini OTDR

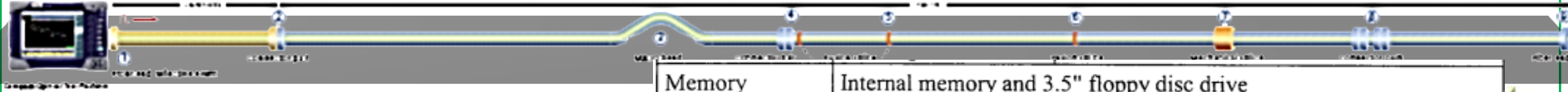


Spesifikasi Produk

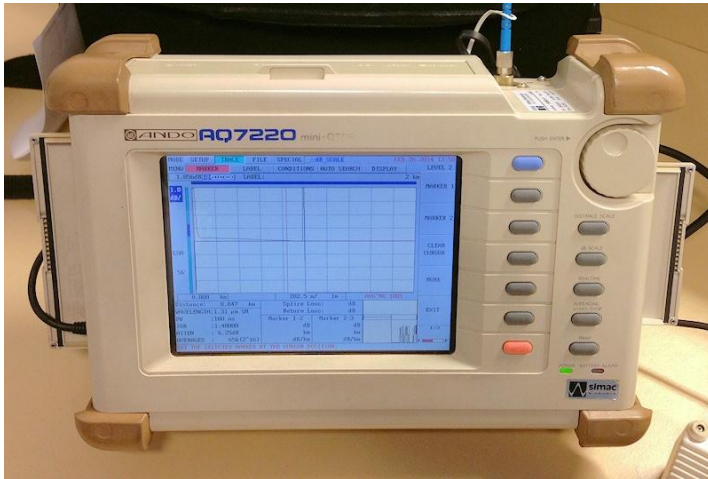


Display unit	7" monochrome display or 7" TFT color LCD (option)	
Automatic measuring feature	Connection loss threshold level setting range: 0.01 to 9.99 dB B(0.01dB steps) Return loss threshold level setting range: 20 to 70 dB Automatic setting of measuring range using a single key Automatic measurement of total return loss	
Screen horizontal axis display	Distance range	2, 5, 10, 20, 40, 80, 160 km (*)
	Sampling resolution	50 cm min.
	Reading resolution	1 cm min.
	Number of sampled data	20,000 points maximum
	Distance measurement accuracy	$\pm (2.0 \times 10^{-5} \times \text{Measured distance (m)} + 2 \text{ m})$
	Setting of group index of refraction	1.00000 to 1.99999 and 0.00001 steps
Screen vertical axis display	Distance unit types	km, mile and kf (kilofeet)
	Vertical axis scale	0.2dB/div, 0.5dB/div, 1dB/div, 2dB/div, 5dB/div
	Reading resolution	0.001dB

CONTOH PRODUK OTDR--- ANDO ELECTRIC CO.,LTD : AQ7220B Mini OTDR

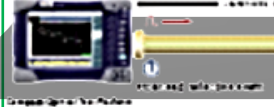


Spesifikasi Produk

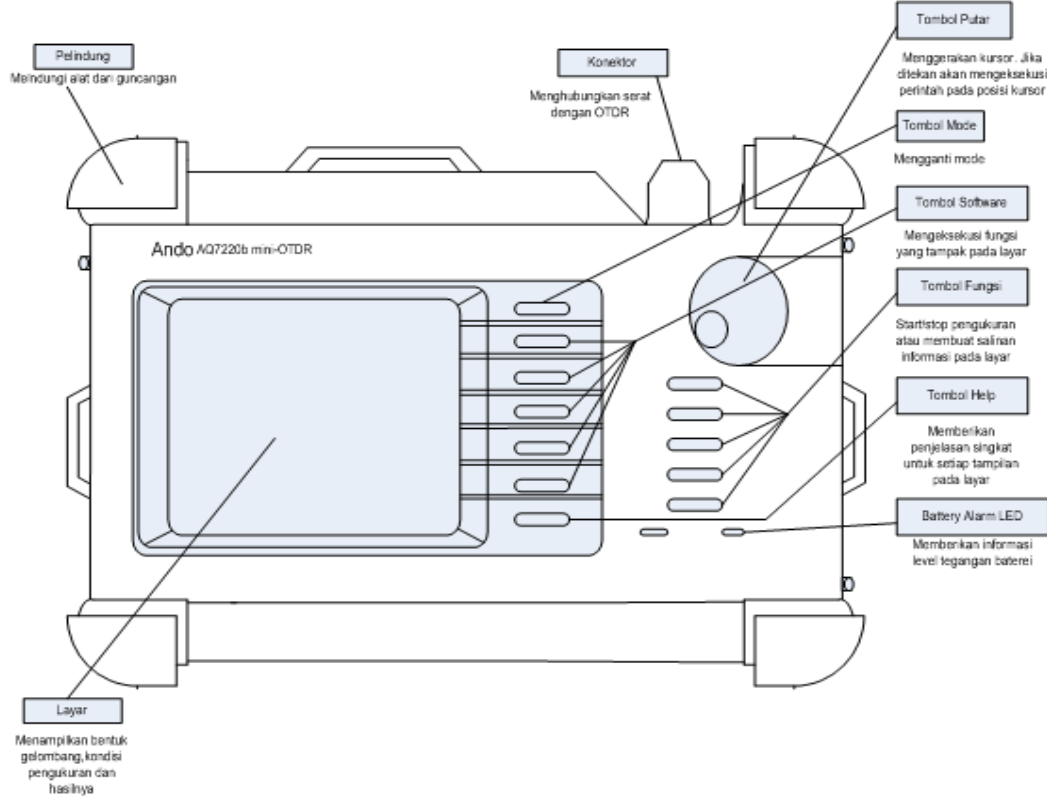


Memory	Internal memory and 3.5" floppy disc drive	
Interface	RS232C	9 pin D-sub
	Centronics	25 pin D-sub
	VGA monitor	15 pin D-sub
	Keyboard	6 pin DIN(PS/2 type)
	Mouse	6 pin DIN(PS/2 type)
	PCMCIA card slot	PCMCIA type 2 slot or type 3 slot, hard disc card, and memory card (option), etc
Power supply	AC adapter	100 VAC to 240 VAC
	Battery pack	Small-size sealed lead storage battery (LC-SA122R3AU manufactured by Panasonic, Matsushita Electric)
Environmental conditions	Temperature	Working temperature range: 0 to 40°C, (or 5 to 40°C for floppy disk) and storage temperature range: -20 to 50°C
	Humidity	85% or less
Dimensions and weight	Approx. 235 × 340 × 100 mm, approx. 4.6 kg (including the protector)	

CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayThech® : PalmOTDR

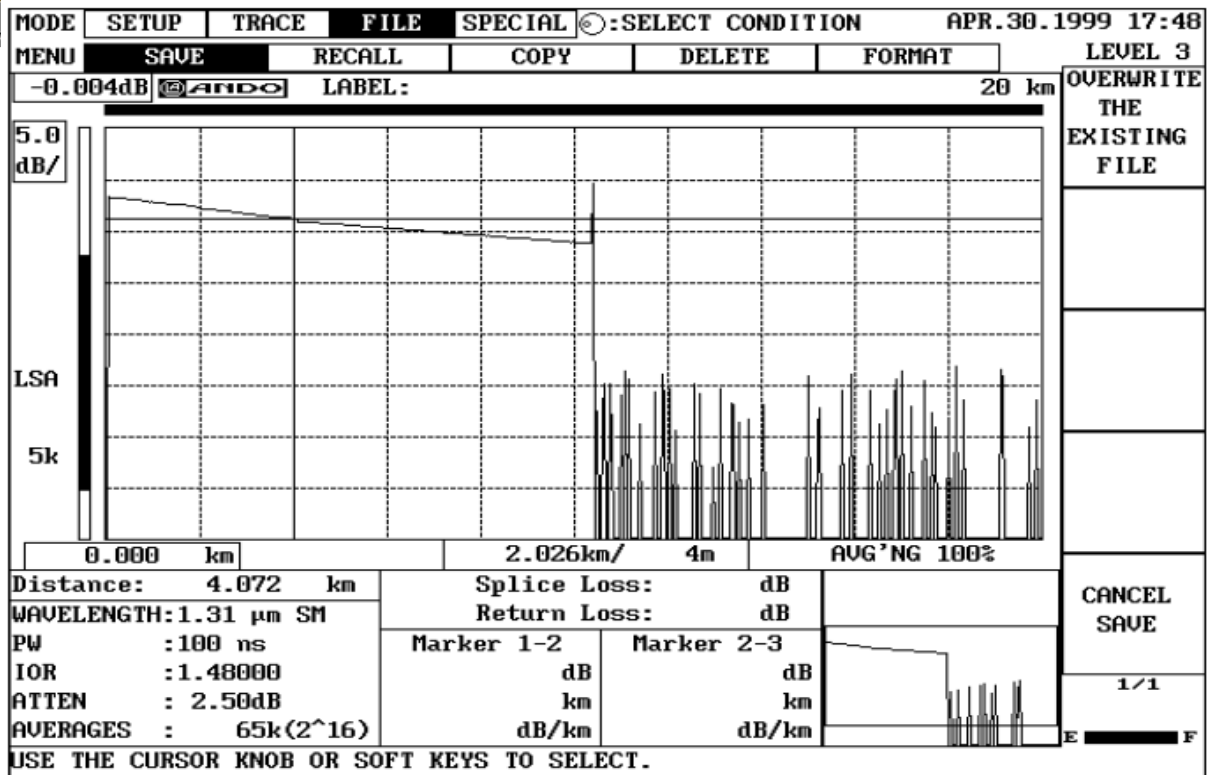


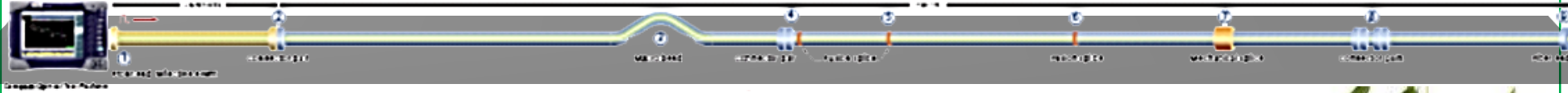
Keypad



CONTOH PRODUK OTDR--- ShinewayThech® : PalmOTDR

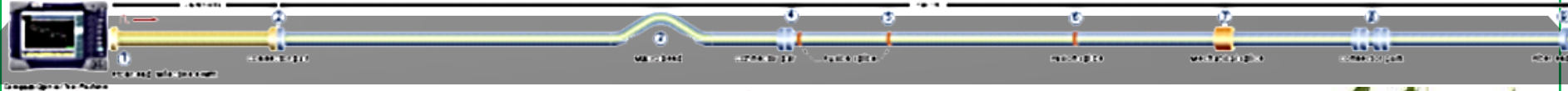
Screen Display





PENGUKURAN DENGAN OTDR

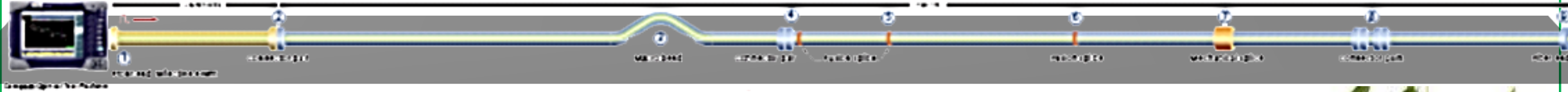
PENGUKURAN DENGAN OTDR---Hal – hal yang perlu dilakukan sebelum menggunakan OTDR



- Menentukan panjang gelombang yang akan disalurkan dalam serat optik
- Menentukan *distance range*, \geq panjang serat optik yang akan diukur
- Menentukan *pulse width*, ini berguna untuk tingkat ketelitian
- Mengecek dan membersihkan permukaan fiber optik (patch cords & bulkheads (including test instrument))



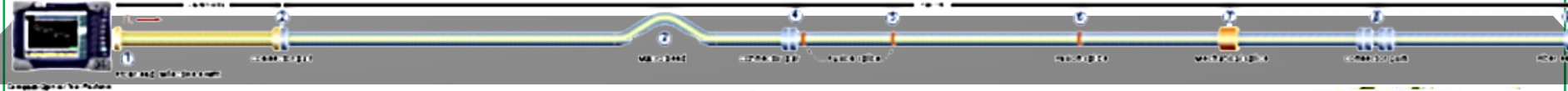
PENGUKURAN DENGAN OTDR---Hal – hal yang tidak boleh dilakukan saat menggunakan OTDR



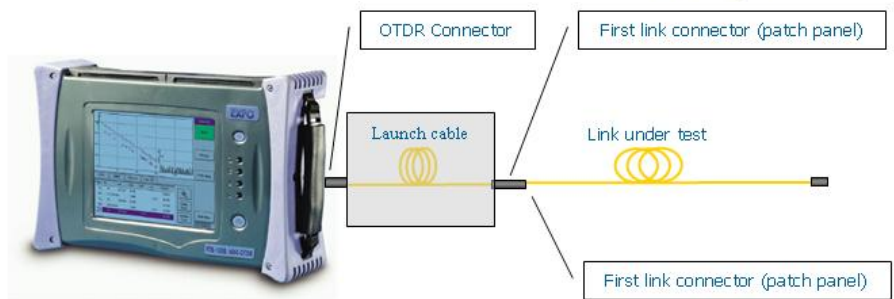
- Mencabut *fiber connection* pada saat **LASER ON**
- Menyentuh screen (layar tampilan) dengan benda keras



PENGUKURAN DENGAN OTDR---Penggunaan Launch Cable/ Patchcord



- ❑ Penggunaan Patchcord sangat direkomendasikan jika user ingin melihat karakteristik dari konektor pertama atau terakhir dari link optik
- ❑ Penggunaan patchcord akan menggeser posisi konektor keluar dari jarak dead zone
- ❑ Penggunaan patchcord akan memungkinkan OTDR mendapat daya referensi baik sebelum atau sesudah konektor sehingga bisa dideteksi
- ❑ Panjang patchcord yang dibutuhkan tergantung dari jarak dead zone dari OTDR → panjang minimum patch cord yang direkomendasikan adalah 2x panjang attenuation dead zone
- ❑ Patchcord standart memiliki panjang puluhan hingga ratusan meter



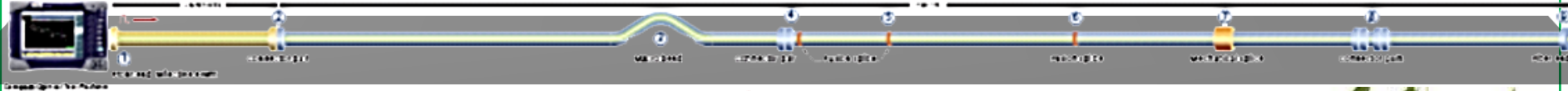
PENGUKURAN DENGAN OTDR---Lets Practice !!!



Practice is The
Best Learning
Method



PENUTUP --- Diskusi





THANK YOU

