

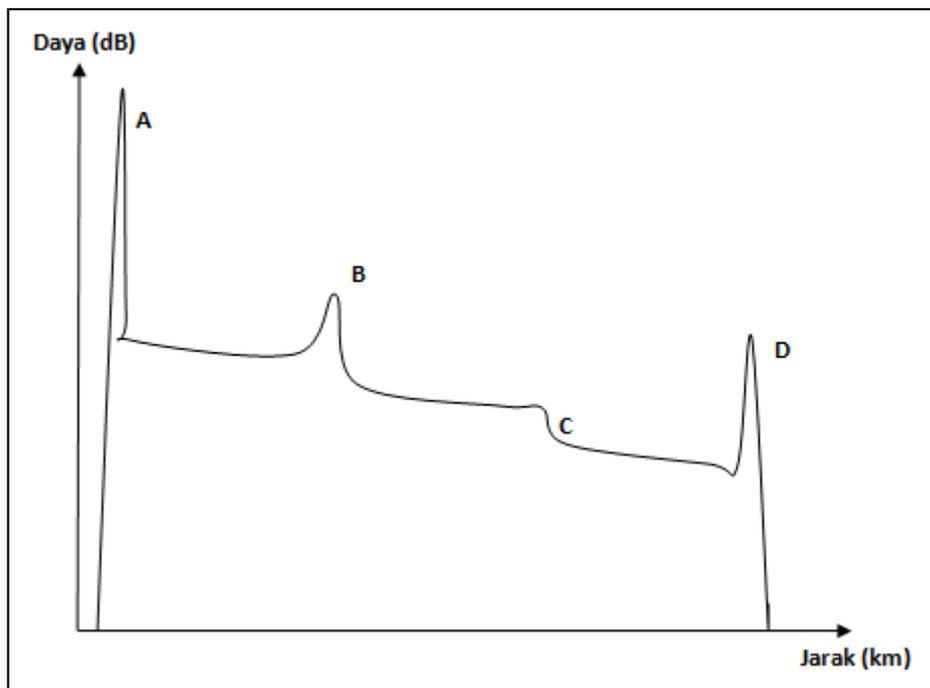
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan sejumlah data 12 data yang akan dibahas, data ini merupakan data yang didapatkan dari hasil pengukuran dengan *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) di 4 rute pengukuran yang berbeda, dari setiap rute dipilih 3 *core* secara acak.

Terdapat dua jenis data yang dapat ditampilkan OTDR, yaitu berupa grafik garis dan tabel *event* :

1. Grafik Garis



Gambar 4.1 Bentuk Umum Grafik Hasil Pengukuran OTDR

- a. **Sumbu X** : Menunjukkan panjang serat optik dari titik awal pengukuran dengan satuan km (kilometer).
- b. **Sumbu Y** : Menunjukkan level daya dengan satuan dB (decibel) dari serat optik yang diukur.
- c. **Titik A** : Menunjukkan refleksi fresnel yang terjadi di titik awal pengukuran, refleksi ini terjadi karena adanya perbedaan indeks bias serat optik dengan celah udara yang ada pada konektor.

- d. Titik B :** Titik B menunjukkan adanya penyambungan secara mekanis dengan menggunakan konektor, bukan secara fusi. Grafik menunjukkan adanya refleksi fresnel yang terbaca oleh OTDR.
- e. Titik C :** Pada titik C menunjukkan adanya *splice loss* yang diakibatkan karena adanya penyambungan secara fusi atau dengan proses splicing. *Splice loss* ditandai dengan penurunan level daya tanpa adanya refleksi.
- f. Titik D :** Dapat dilihat pada titik D terjadi refleksi fresnel secara tiba-tiba disertai dengan penurunan level daya secara drastis, hal ini menunjukkan titik akhir pengukuran atau ujung dari serat optik. Bentuk grafik mirip di titik akhir ini hampir sama dengan grafik di titik awal pengukuran, karena sama-sama disebabkan oleh adanya konektor.

2. Tabel *Event*

Tabel 4.1 Bentuk Umum Tabel *Event* Hasil Pengukuran OTDR

A	B	C	D	E	F	G
No	Event type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R					
1	S			Nothing		
2	R	Final Distance				Total loss

Dari tabel *event* dapat dilihat tipe dari *event*, jarak, *splice loss*, reflectance, OF loss, dan cumulative loss.

1. Kolom A (Nomor) : Nomor disini menjelaskan urutan dari *event* yang terlihat pada grafik.
2. Kolom B (*Event type*) : Menjelaskan tipe dari *event* yang muncul, pada OTDR ini ada dua jenis tipe dari *event* yaitu S dan R.
 - a. S (Splice) : Yaitu menjelaskan bahwa pada *event* terdapat *splice* atau sambungan. Apabila dilihat pada grafik S ditandai dengan menurunnya level daya tanpa adanya nilai *reflectance*.
 - b. R (Reflectance) : Tipe *event* R menandakan bahwa pada *event* tersebut terdapat konektor. Pada grafik ditandai dengan kenaikan grafik secara drastis namun dengan cepat turun kembali, hal ini diakibatkan karena adanya refleksi fresnel. Untuk tipe *event* R dari tabel pasti akan muncul nilai *reflectance* atau pantulan, selain nilai

reflectance pada tipe *event* R juga akan terlihat nilai *splice loss* karena penyambungan konektor dengan serat optik yang dilakukan *splicing*.

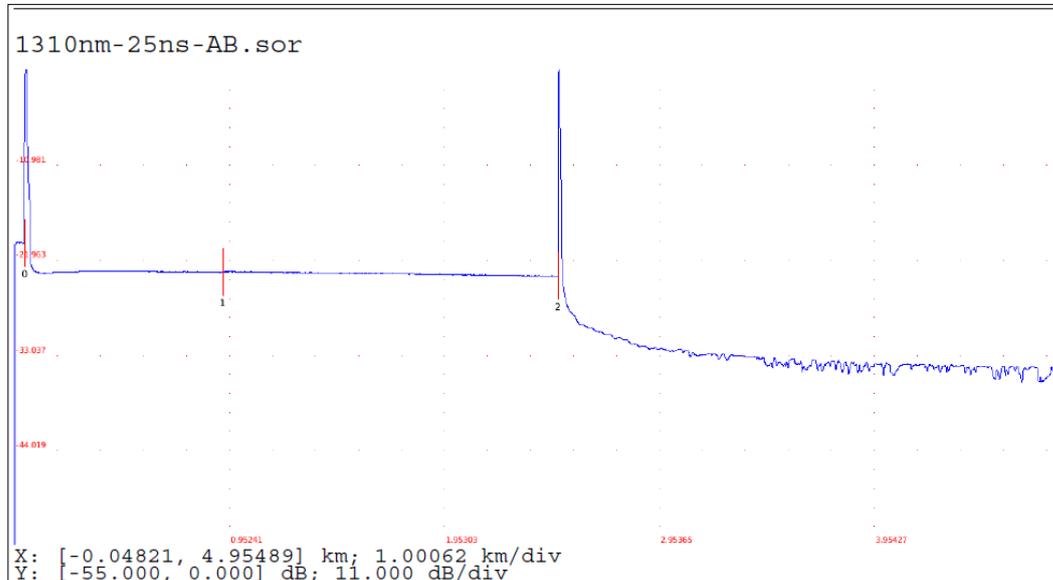
3. Kolom C (*Distance*) : Dari kolom *distance* dapat diketahui lokasi atau jarak *event* dari titik awal pengukuran dengan satuan kilo meter , tabel ini juga menunjukkan panjang dari kabel serat optik yang diukur. Nilai *distance* pada *event* terakhir menunjukkan panjang yang sebenarnya atau panjang total dari serat optik.
4. Kolom D (*Splice loss*) : Adalah kolom yang menunjukkan nilai rugi-rugi akibat proses *splicing* yang terdeteksi dengan satuan dB (*decibel*).
5. Kolom E (*Reflectance*) : Dari kolom *reflectance* ini kita dapat melihat nilai refleksi fresnel yang diakibatkan oleh adanya konektor.
6. Kolom F (*OF loss*) : *OF loss* (*Optical Fibre Loss*) ini menunjukkan nilai rugi-rugi dari serat optik yang disebabkan oleh ketidakmurnian dari serta optik itu sendiri. Rugi-rugi ini ditunjukkan dalam dB/km (decibel / kilo meter)
7. Kolom G (*Cumulative loss*) : Adalah nilai rugi-rugi total sepanjang serat optik yang diukur.

Dari grafik garis dan tabel *event* yang didapatkan dari hasil pengukuran akan dilakukan pembahasan mengenai kondisi dari serat optik di setiap rute. Selanjutnya kita dapat menentukan kelayakan dari jalur serat optik tersebut dengan membandingkan nilai total *loss* yang didapatkan dari pengukuran secara praktik menggunakan OTDR dengan hasil perhitungan secara teori menggunakan persamaan (2-9). Hasil perhitungan secara teori ini dapat dilihat pada lampiran 2.

4.1 Pengukuran Rute Pejeruk-Pelita

Pada rute pengukuran pertama yaitu rute Pejeruk-Pelita ini terdapat 72 *core* yang terhubung, *core* yang dipilih secara acak yaitu *core* nomor 52, 66 dan 70.

4.1.1 Core Nomor 52



Gambar 4.2 Hasil pengukuran nomor *core* 52 rute pejeruk-pelita

Tabel 4.2 Tabel Event *core* nomor 52

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-32.242		3,234
1	S	0,92266	0,075		0,171	3,535
2	R	2,48525	>6,000	-24.566	0,335	3,876

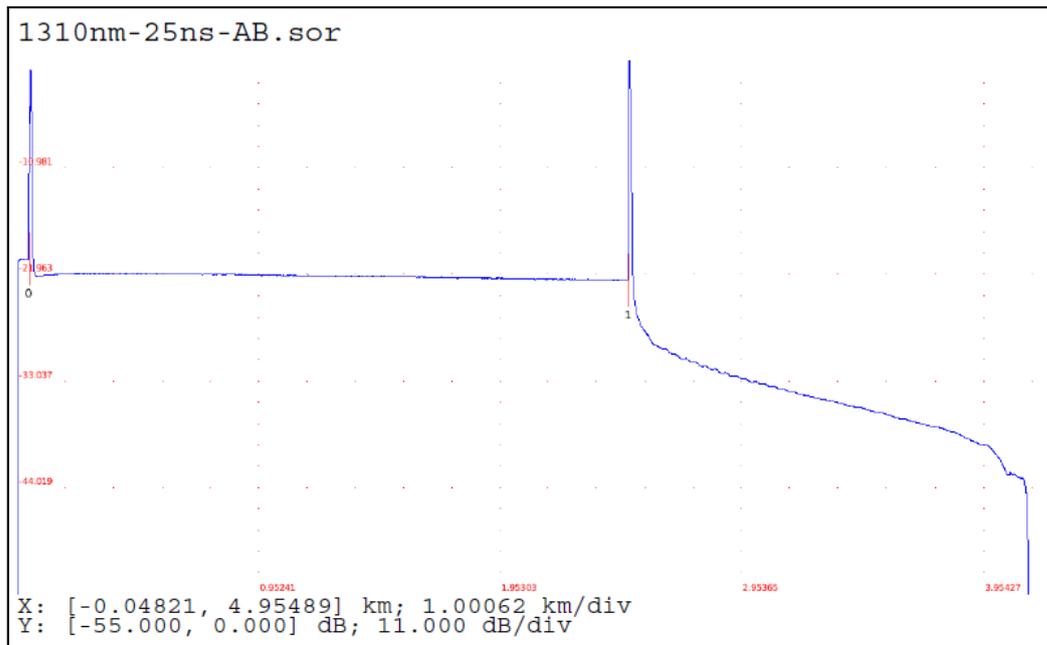
Grafik 4.2 menunjukkan hasil pengukuran pada jalur pejeruk-pelita untuk nomor *core* 52 dengan menggunakan OTDR, grafik yang terbentuk adalah hasil pantulan penjalaran pulsa cahaya yang dipancarkan oleh transmitter.

Dari grafik dapat dilihat panjang serat optik untuk *core* nomor 52 rute pejeruk-pelita yaitu 2.48525, hal ini dapat diketahui dengan melihat jarak dengan satuan kilometer yang muncul pada tabel *distance* untuk *event* terakhir yang terdeteksi, untuk pengukuran ini yaitu *event* nomor 2 .

Terdapat tiga *event* yang muncul pada grafik yaitu *event* nomor 0 adalah refleksi pada titik awal pengukuran, refleksi ini disebut refleksi fresnel. Refleksi ini diakibatkan karena adanya perbedaan indeks bias antara serat optik dengan celah udara pada konektor. Diketahui dari OTDR bahwa nilai indeks bias serat optik yaitu $n=1,4677$ dan indeks bias udara adalah $n=1$. Pada *event* nomor 0 ini diketahui nilai refleksi yang terlihat pada bagian *reflectance* dari tabel *event* yaitu $-32,242$. *Event* selanjutnya adalah *event* nomor 1 yang terletak pada jarak $0,92266$ km dari titik awal pengukuran, *event* nomor 1 ini adalah sambungan dengan splicing (*fusion splicing*), dapat diketahui dari nilai *splice loss* yang muncul tanpa adanya nilai refleksi atau pantulan, sambungan dengan splicing ini juga ditandai dengan simbol S pada tabel *event* yang berarti *splice*, nilai *splice loss* pada *event* 1 adalah $-0,075$ dB. Pada *event* nomor 2 kita dapat melihat refleksi yang nilainya $-24,566$ dB, refleksi yang terjadi secara tiba-tiba dengan diikuti oleh penurunan level daya secara drastis ini menandakan bahwa titik itu adalah ujung dari serat optik, hal ini terjadi karena terjadi refleksi pada titik ujung serat optik yang dihubungkan ke konektor. Nilai *OF loss* untuk *event* 1 dan 2 bernilai berbeda, masing-masing yaitu $0,171$ dB/km dan $0,335$ dB/km. Nilai *OF loss* (*optical fiber loss*) ini bisa dikatakan sebagai koefisien redaman dari serat optik untuk jarak tertentu.

Dari pengukuran dengan OTDR didapatkan hasil total *loss* sebesar $3,876$ dB, nilai ini dilihat dari nilai *cumulative loss* untuk *event* terakhir yang muncul pada tabel *event*. Untuk menentukan apakah serat optik ini sudah memenuhi standar atau belum maka kita bandingkan nilai total *loss* (*cumulative loss*) hasil pengukuran secara praktik dengan nilai total *loss* yang didapatkan dari perhitungan standar *loss* yang mengacu pada ITU. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai total *loss* maksimum setelah ditambahkan dengan 3 *loss splice*, 2 konektor yang muncul pada OTDR dan rugi-rugi maksimal setiap kilometer untuk $\lambda = 1310$ nm didapatkan nilai total *loss* sebesar $2,267$ dB. Karena nilai total *loss* pengukuran praktik lebih besar dari nilai total *loss* perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 52 jalur Pejerk-Pelita belum memenuhi standar.

4.1.2 Core Nomor 66



Gambar 4.3 Hasil pengukuran *core* nomor 66 rute pejeruk-pelita

Tabel 4.3 Tabel *Event core* nomor 66

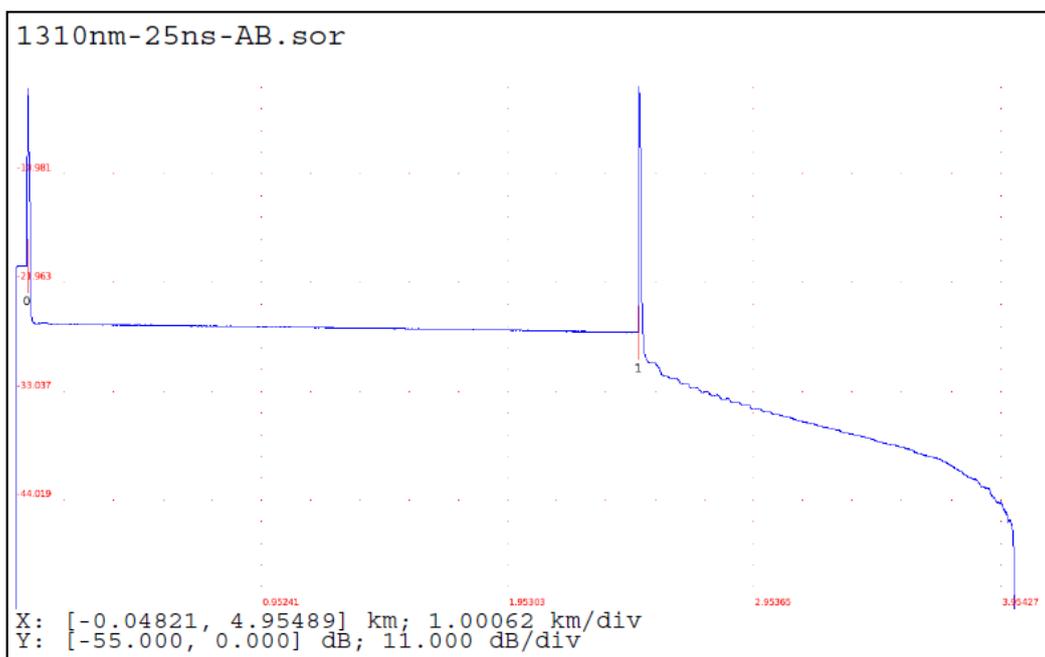
No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0,00000		-32.898		1,339
1	R	2,48717	>6.000	-27.084	0,308	2,113

Dari grafik garis dan tabel *event* hasil pengukuran *core* nomor 66 rute pejeruk-pelita terdapat dua *event* yang muncul, yaitu *event* nomor 0 dan nomor 1. *Event* nomor 0 yaitu refleksi yang disebabkan oleh adanya konektor pada titik awal pengukuran, nilai refleksi yang didapatkan yaitu -32,989. *Event* terakhir yaitu *event* nomor 1 adalah refleksi fresnel yang terjadi di ujung serat optik karena adanya konektor pada jarak 2,48205, nilai refleksi untuk *event* nomor 1 yang terlihat di tabel *event* yaitu -27,084. Nilai *OF loss* untuk *event* nomor 1 yaitu 0,308 dB/km. Pada *core* nomor 66 ini tidak terdapat penyambungan sepanjang jalur, baik itu penyambungan dengan splicing maupun penyambungan secara mekanis kecuali pada ujung serat optik.

Pengukuran secara praktik dengan OTDR menunjukkan nilai total *loss* pada *core* nomor 66 adalah 2,113 dB, nilai ini didapatkan dari nilai *cumulative loss* untuk *event* terakhir yang terlihat pada tabel *event*. Nilai total *loss* dari hasil pengukuran secara praktik

ini lebih kecil dari nilai total *loss* yang didapatkan dari hasil perhitungan dengan teori yaitu 2,168 dB. Nilai 2,168 dB ini didapatkan dari rugi-rugi 2 konektor , 2 splicing, dan rugi-rugi maksimal setiap kilometer untuk $\lambda = 1310$ nm. Karena hasil total *loss* pengukuran secara praktik lebih kecil dari total *loss* yang didapatkan dari hasil perhitungan secara praktik maka disimpulkan bahwa *core* nomor 66 rute Pejeruk-Pelita sudah memenuhi standar.

4.1.3 Core nomor 70



Gambar 4.4 Hasil pengukuran *core* nomor 70 rute pejeruk-pelita

Tabel 4.4 Tabel *Event* *core* nomor 70

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0,00000		-36.312		5,815
1	R	2,48652	>6.000	-22.442	0,355	6,722

Dari tabel *event* dapat diketahui *core* nomor 70 rute pejeruk-pelita memiliki panjang 2,4652 km, hasil ini didapatkan dari proses penjalaran pulsa cahaya oleh OTDR. Hanya ada dua *event* yang muncul untuk *core* nomor 70 ini yaitu *event* nomor 0 dan nomor 1 yang merupakan titik awal dan titik akhir pengukuran , hal ini ditandai dengan adanya refleksi fresnel akibat dari adanya konektor pada ujung serat optik. Titik awal pengukuran pada *event* nomor 0 mempunyai nilai refleksi -36,312 dB, sedangkan titik akhir pengukuran yaitu *event* nomor 2 mempunyai nilai refleksi -22,442. Pada *event* nomor 1 juga terdapat nilai splice *loss* sebesar >6,000 dB, nilai splice *loss* yang cukup besar ini menandakan

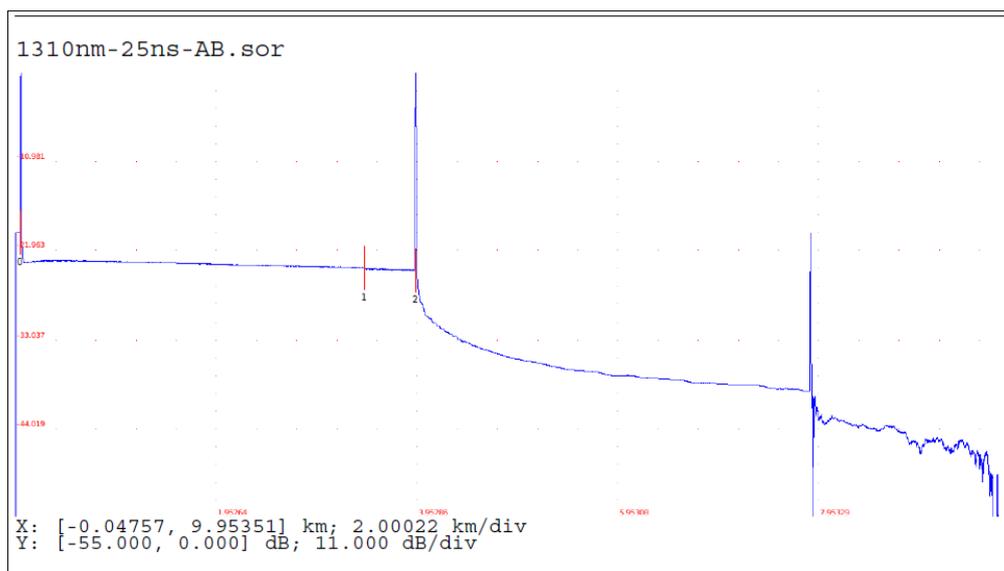
bahwa antara konektor dan serat optik pada ujung serat optik ini terdapat penyambungan dengan splicing yang belum tersambung dengan baik atau bisa juga terjadi karena *core* nomor 71 ini ujungnya tidak tersambung ke perangkat dengan kata lain tidak digunakan.

Setelah dilakukan perhitungan secara teori didapatkan nilai total *loss* dari *core* nomor 70 ini adalah 2,167 dB. Nilai ini didapatkan dari rugi-rugi maksimal setaip kilometer dari serat optik ditambah dengan rugi-rugi 2 konektor dan 2 splicing. Dari pengukuran secara praktik didapatkan nilai total *loss* yaitu 6,722 , nilai ini masih lebih besar dari hasil total *loss* yang didapatkan dari perhitungan secara teori. Jadi dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 71 rute pejeruk-pelita ini belum memenuhi standar yang sudah ditetapkan.

4.2 Pengukuran Rute Pelita-Cakranegara

Pada rute pengukuran kedua yaitu rute Pejeruk-Pelita ini terdapat 24 *core* yang terhubung yaitu dari *core* nomor 49 sampai dengan *core* nomor 72, *core* yang dipilih secara acak yaitu *core* nomor 50, 58 dan 62.

4.2.1 Core Nomor 50



Gambar 4.5 Hasil pengukuran *core* nomor 50 rute Pelita-Cakranegara

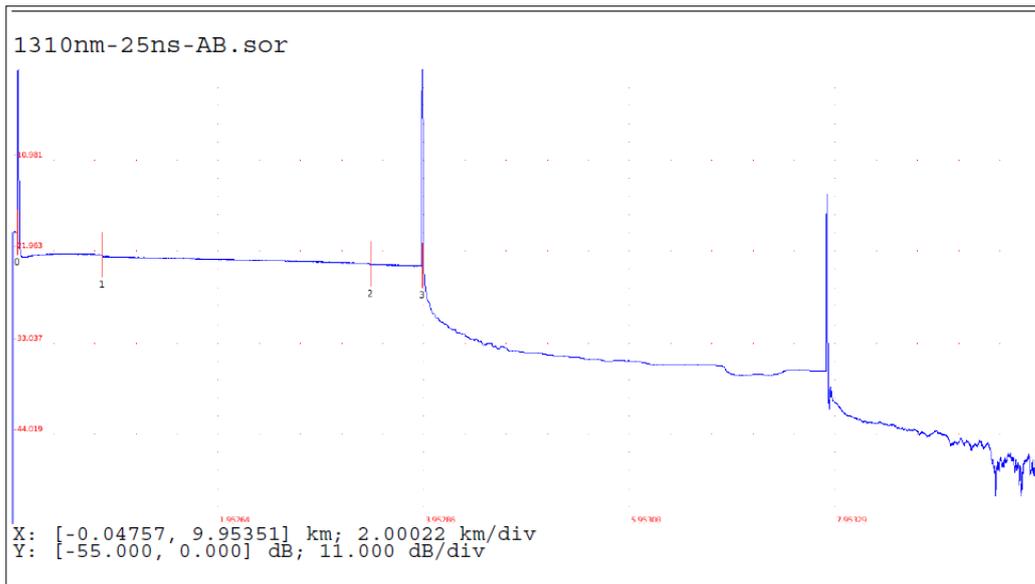
Tabel 4.5 Tabel *Event core* nomor 50

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-32.129		3,326
1	S	3,42867	0,133		0,295	4,477
2	R	3,93677	>6,000	-22.881	0,31	4,634

Dari grafik garis dan tabel pengukuran dapat dilihat bahwa panjang dari serat optik rute Pelita-Cakranegara adalah 3,93677 km. Pada pengukuran ini terdapat tiga *event* yaitu *event* nomor 0,1 dan 2. *Event* nomor 0 dan 2 masing-masing adalah titik awal dan akhir pengukuran, hal ini dapat dilihat dari refleksi fresnel yang muncul karena adanya konektor di masing-masing ujung serat optik. Untuk *event* 0 didapatkan nilai refleksi yaitu -32,129 dB dan untuk *event* nomor 2 atau *event* terakhir nilai reflektansinya -22,881. Nilai splice loss pada *event* nomor 2 yaitu sebesar >6,000 dB maksudnya adalah *core* nomor 50 pada jalur pelita cakranegara ini tidak digunakan. Pada *event* nomor 1 terlihat tipe *event* S dan terjadi penurunan level daya tanpa adanya reflektansi, ini menandakan bahwa adanya penyambungan dengan *fusion splicing*, nilai *splice loss* pada *event* nomor 1 ini adalah 0,133 dB. Nilai *OF loss* pada jalur ini berbeda pada *event* 1 dan 2 yaitu masing masing 0,295 db/Km dan 0,310 dB/km.

Melalui hasil perhitungan dengan teori dengan menjumlahkan rugi-rugi 2 konektor,3 splice, dan rugi-rugi maksimal sepanjang saluran serat optik didapatkan nilai total *loss core* nomor 50 ini adalah 3,065. Jika dibandingkan nilai total *loss* dari perhitungan teori dengan praktik didapatkan nilai total *loss* praktik masih lebih besar yaitu 4,634 dB. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 50 rute Pelita-Cakranegara belum memenuhi standar.

4.2.2 Core Nomor 58



Gambar 4.6 Hasil pengukuran *core* nomor 58 rute Pelita-Cakranegara

Tabel 4.6 Tabel *Event* *core* nomor 58

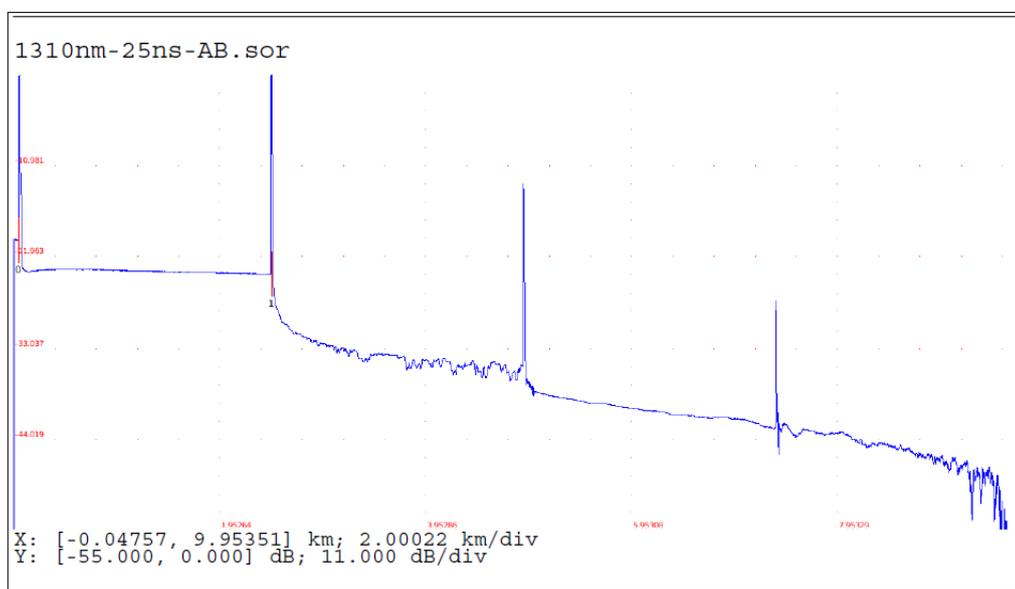
No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-32.345		2,586
1	S	0,82819	0,258		0,12	2,969
2	S	3,43122	0,137		0,314	3,923
3	R	3,93677	>6,000	-24.210	0,33	4,09

Untuk *core* nomor 58 dari rute pelita cakranegara ini terdapat empat *event* yang muncul, *event* pertama yaitu *event* nomor 0 adalah titik awal pengukuran dari serat optik, dapat dilihat dari nilai refleksi yang muncul sebesar -32,345 dB pada jarak 0.0000 km. *Event* nomor 1 dan 2 adalah *event* kedua dan ketiga yang mana keduanya adalah penyambungan dengan *fusion splicing* dan masing-masing mempunyai nilai *splice loss* sebesar 0,258 dB dan 0,137 dB. *Event* 1 terletak pada jarak 0,82819 km dari titik awal pengukuran sedangkan dan *event* 2 pada jarak 3,43122 km. *Event* terakhir yaitu *event* nomor 3 pada jarak 3,93677 km , pada *event* nomor 3 terdapat nilai reflektansi sebesar -24,210 ,*event* ini adalah *event* yang muncul akibat adanya konektor pada titik akhir pengukuran yang menandakan panjang total dari serat optik yang diukur.

Dari hasil pengukuran secara praktik didapatkan nilai total *loss* sebesar 4,090 dB. Hasil ini masih lebih besar jika dibandingkan dengan nilai total *loss* dari perhitungan

secara teori yaitu senilai 3,165 dB. Nilai total *loss* dari perhitungan secara teori didapatkan dari rugi-rugi 2 konektor dan 4 splice. Karena nilai total *loss* praktik lebih besar dari total *loss* teori maka disimpulkan bahwa *core* nomor 58 rute Pelita-Cakranegara tidak memenuhi standar.

4.2.3 Core Nomor 62



Gambar 4.7 Hasil pengukuran *core* nomor 62 rute Pelita-Cakranegara

Tabel 4.7 Tabel *Event* *core* nomor 62

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0,00000		-31.766		3,394
1	R	2,45333	>6.000	-23.528	0,294	4,158

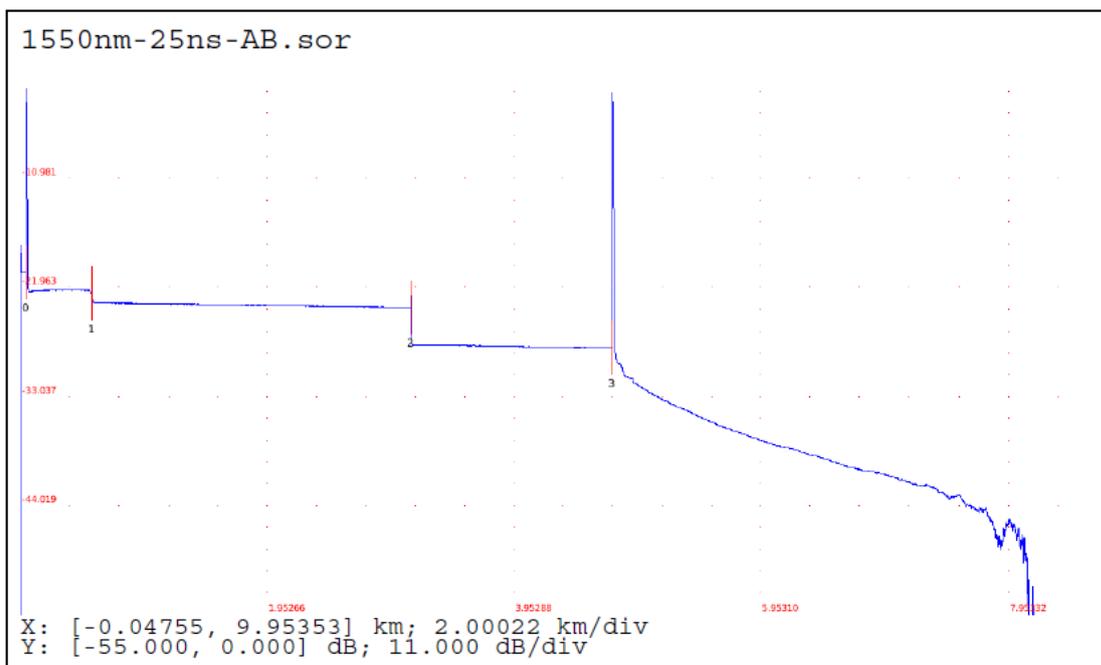
Dari grafik dan tabel hasil pengukuran dengan OTDR diketahui untuk *core* nomor 62 rute pelita-cakranegara ini terdapat 2 *event* yang muncul, yaitu *event* nomor 0 dan 1. Pada kedua *event* ini didapatkan nilai reflektansi yang muncul karena adanya konektor ,masing-masing sebesar -31,766 dB dan -23,528 dB. Dilihat dari tabel *event*, untuk *core* nomor 62 ini didapatkan panjang serat optik yang terdeteksi adalah 2,45333 km, lebih pendek dari *core* sebelumnya dari pengukuran di jalur ini yaitu *core* nomor 50 dan 58 yang hampir sepanjang 4 km. Hal ini bisa disebabkan oleh putusnya kabel serat optik pada *core* 62 pada jarak yang terdeteksi atau bisa juga disebabkan oleh adanya penyambungan dengan splicing yang buruk sehingga pulsa cahaya yang dipancarkan oleh OTDR tidak dapat menjaral dengan baik sampai ke titik ujung serat optik .

Dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 62 rute pelita cakranegara ini tidak dapat digunakan karena dalam keadaan putus pada jarak 2,45333 km dari titik awal pengukuran.

4.3 Pengukuran Rute Cakranegara-Ampenan Selatan

Pada rute pengukurann ketiga yaitu rute Cakranegara-Ampenan Selatan ini terdapat 72 *core* yang terhubung yaitu dari *core* nomor 1 sampai dengan *core* nomor 72, *core* yang dipilih secara acak yaitu *core* nomor 8, 32 dan 63. Pada pengukuran ini digunakan panjang gelombang 1550 nm , berbeda dengan pengukuran sebelumnya yang menggunakan panjang gelombang 1310 nm.

4.3.1 Core Nomor 8



Gambar 4.8 Hasil pengukuran *core* nomor 8 rute Cakranegara-Ampenan Selatan

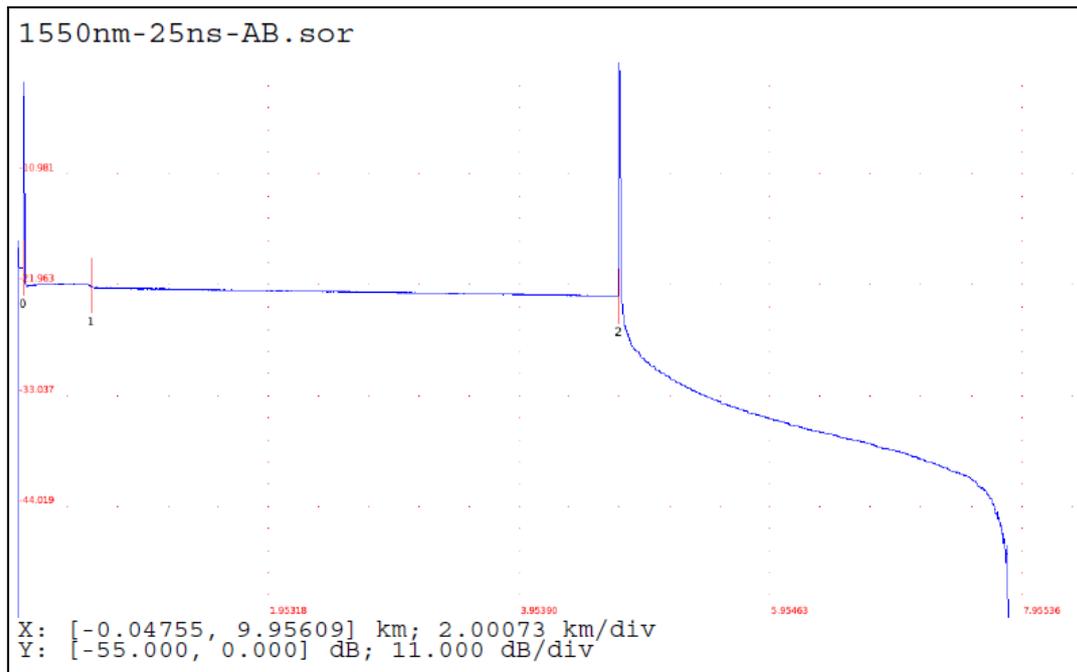
Tabel 4.8 Tabel Event *core* nomor 8

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-34.528		1,556
1	S	0,53459	1,179		0,437	3,209
2	R	3,12103	3,758	-68.947	0,187	7,451
3	R	4,75127	>6,000	-20.196	0,202	7,78

Dari grafik garis dan tabel *event* hasil pengukuran *core* nomor 8 rute cakranegara-ampenan selatan terlihat ada 4 *event* yang muncul, *event* pertama atau *event* nomor 0 menunjukkan refleksi fresnel yang terjadi akibat adanya celah udara pada konektor di titik awal pengukuran, begitu juga dengan *event* terakhir yaitu *event* nomor 3 yang berada pada jarak 4,75127 km, pada *event* 3 ini juga terdapat refleksi karena adanya konektor yang merupakan titik akhir pengukuran. *Event* nomor 1 menunjukkan adanya penyambungan dengan splicing, hal ini dapat diketahui dari penurunan level daya dan simbol S pada *event* tersebut. Nilai splice *loss* dapat dilihat pada kolom splice *loss* untuk *event* nomor 1 yaitu 1,179 dB. Pada *event* nomor 2 terdapat sambungan secara mekanis (*mechanical splicing*) yang terjadi pada jarak 3,12103 km dari titik awal pengukuran, pada titik ini terdapat nilai reflektansi sebesar -68,947 dB , hal ini diakibatkan karena pada proses penyambungan secara mekanis *core* serat optik tidak benar-benar menyatu , melainkan masih adanya celah udara diantara serat optik tersebut. Pada *event* nomor 2 ini terdapat nilai *loss* sebesar 3,758 dB, nilai *loss* penyambungan secara mekanis ini cukup besar bila dibandingkan dengan nilai *loss* yang dihasilkan dari penyambungan secara *splicing*.

Dari hasil perhitungan secara teori didapatkan nilai total *loss* untuk *core* nomor 8 ini sebesar 2,506 dB sedangkan dari pengukuran secara praktik dengan menggunakan OTDR didapatkan nilai total *loss* untuk *core* ini sebesar 7,780 dB, nilai total *loss* ini bisa dilihat di kolom cumulative *loss* pada tabel *event*. Karena nilai total *loss* praktik lebih besar dibandingkan nilai total *loss* teori maka dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 8 rute Cakranegara-Ampenan Selatan ini belum memenuhi standar.

4.3.2 Core Nomor 32



Gambar 4.9 Hasil pengukuran core nomor 32 rute Cakranegara-Ampenan Selatan

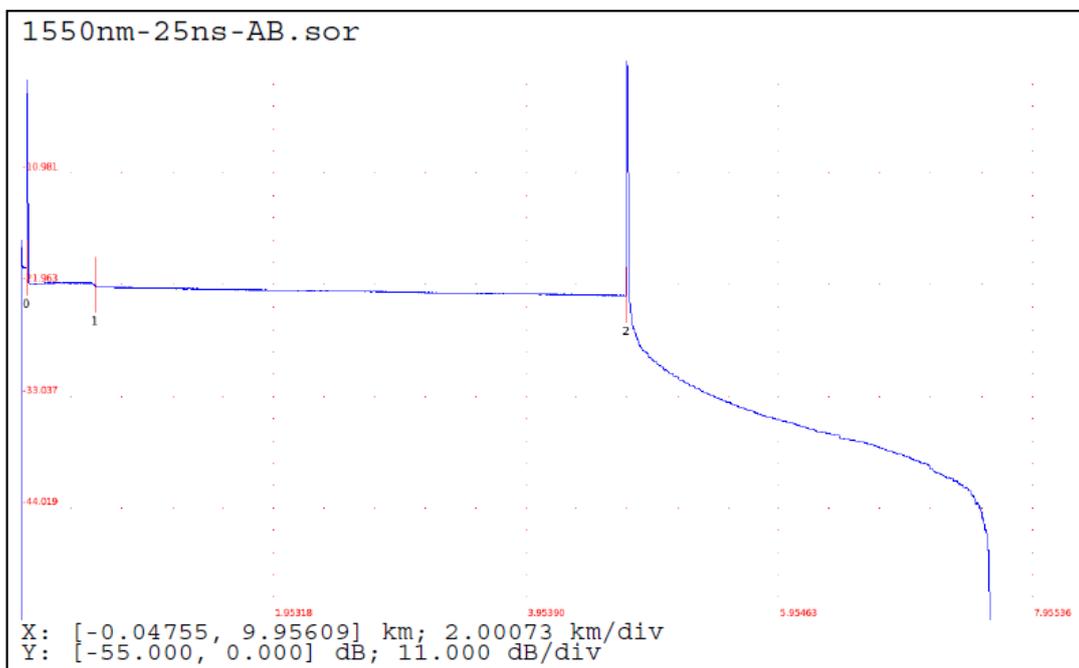
Tabel 4.9 Tabel Event core nomor 32

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-34.788		1,532
1	S	0,53586	0,324		0,189	2,19
2	R	4,75001	>6,000	-25.569	0,193	3,003

Untuk core 32 rute cakranegara ampenan selatan terdapat 3 event yang muncul pada grafik dan tabel hasil pengukuran dengan OTDR. Event nomor 0 adalah refleksi fresnel pada titik awal pengukuran yang diakibatkan oleh adanya celah udara pada konektor, nilai reflektansi pada event ini adalah -34,788 dB. Event nomor 1 yang berada pada jarak 0,53586 km dari titik awal pengukuran adalah penyambungan dengan *fusion splicing*, hal ini dapat diketahui dari simbol S pada tipe event dan terdapatnya nilai splice loss. Untuk event nomor 1 nilai splice loss yang didapatkan adalah 0,324 dB. Event terakhir untuk core 32 ini adalah event nomor 2 yaitu refleksi fresnel yang mempunyai nilai reflektansi -25,569 dB, refleksi ini diakibatkan oleh konektor yang ada pada ujung serat optik. Jadi panjang serat optik rute cakranegara ampenan selatan yang terdeteksi yaitu sepanjang 4,75001 km. Untuk nilai OF loss pada masing-masing event bernilai berbeda yaitu 0,189 dB/km untuk event nomor 1, 0,193 dB/km untuk event terakhir.

Setelah dibandingkan hasil total *loss* dari pengukuran secara teori dan praktik disimpulkan bahwa *core* nomor 32 rute cakranegara ampenan selatan ini tidak layak untuk digunakan karena nilai total *loss* praktik lebih besar dari teori. Dari pengukuran secara praktik didapatkan nilai total *loss* yang terbaca pada OTDR adalah 3,003 dB sedangkan dari hasil perhitungan secara teori didapatkan nilai total *loss* sebesar 2,206 dB.

4.3.3 Core Nomor 63



Gambar 4.10 Hasil pengukuran *core* nomor 63 rute Cakranegara-Ampenan Selatan

Tabel 4.10 Tabel *Event core* nomor 63

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-34.604		1,406
1	S	0,53714	0,390		0,182	2,145
2	R	4,75001	>6,000	-25.656	0,193	2,958

Terdapat 3 *event* yang muncul pada grafik dan tabel hasil pengukuran *core* nomor 63 rute cakranegara ampenan selatan yaitu *event* nomor 0, 1 dan 2. *Event* nomor 0 dan 2 adalah konektor yang terdapat pada titik awal dan akhir dari serat optik, adanya konektor ini ditandai dengan huruf R pada tipe *event* yang ada pada tabel dan nilai reflektansi yang muncul masing-masing yaitu -34,604 dB dan -25,656 dB. Pada *core* nomor 63 ini terdeteksi satu sambungan dengan *fusion splicing* yaitu pada *event* nomor 1 yang berada pada jarak 0,53714 km dari titik awal pengukuran, nilai *splice loss* yang didapatkan dari

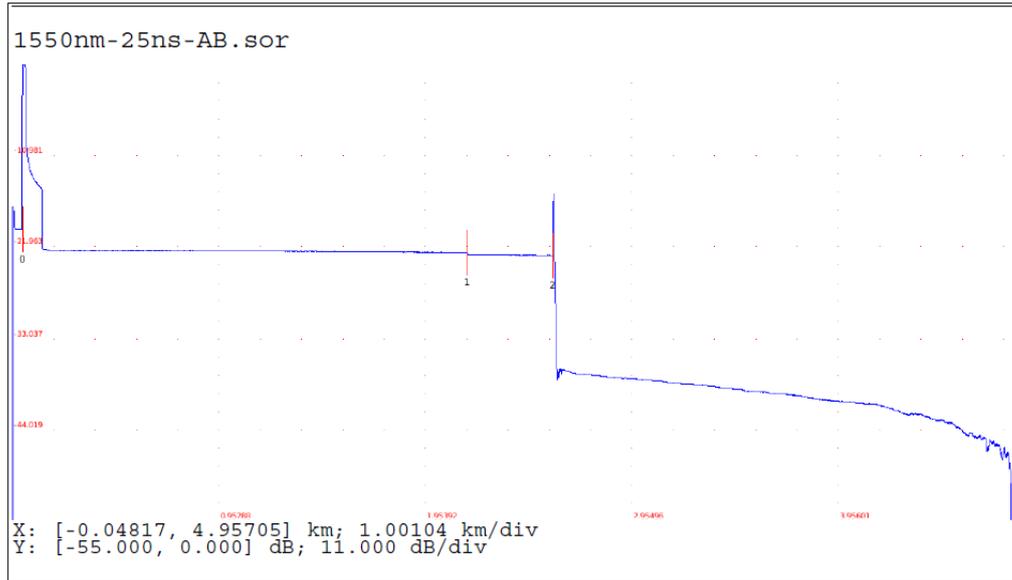
hasil penyambungan ini adalah 0,390 dB. Panjang serat optik yang terdeteksi untuk *core* nomor 63 ini adalah 4,75001 km. Nilai *OF loss* pada *event* 1 sebesar 0,182 dB/km dan pada *event* nomor 2 sebesar 0,193 dB/km.

Core nomor 63 rute Cakranegara-Ampenan Selatan ini belum memenuhi standar karena nilai total *loss* dari hasil pengukuran secara praktik masih lebih besar jika dibandingkan dengan nilai total *loss* hasil perhitungan secara teori. Nilai total *loss* perhitungan secara teori didapatkan sebesar 2,206 dB sedangkan yang terlihat pada kolom *cumulative loss* pengukuran secara praktik sebesar 2,958 dB.

4.4 Pengukuran Rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan

Pada rute pengukuran terakhir yaitu rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan terdapat 12 *core* yang terhubung yaitu dari *core* nomor 61 sampai dengan *core* nomor 72, *core* yang dipilih secara acak yaitu *core* nomor 61,65 dan 72. Untuk pengukuran rute ini digunakan panjang gelombang 1550 nm.

4.4.1 Core Nomor 61



Gambar 4.11 Hasil pengukuran *core* nomor 61 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan

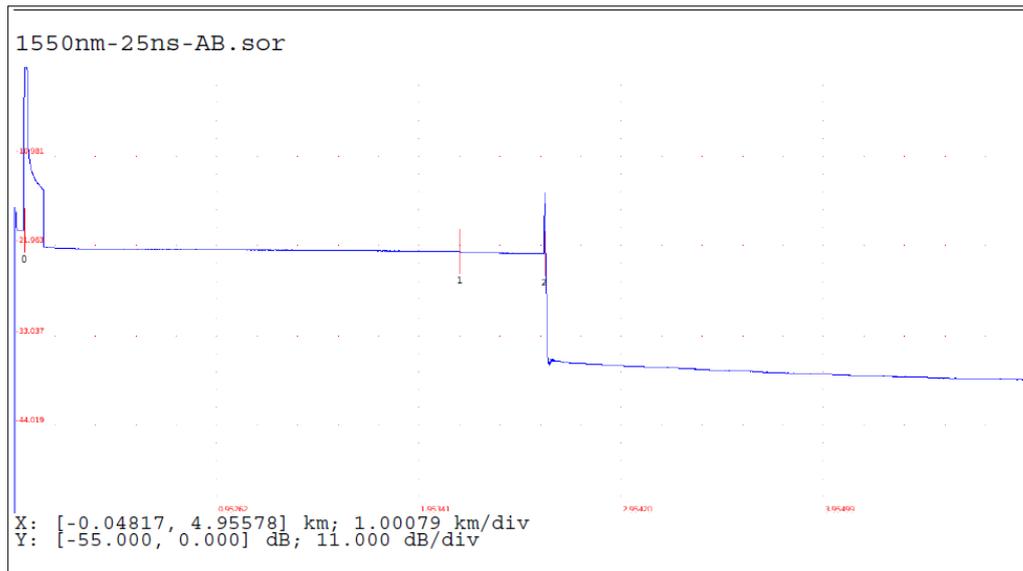
Tabel 4.11 Tabel *Event core* nomor 61

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-22.220		2,425
1	S	2,15722	0,290		0,124	3,141
2	R	2,57247	>6,000	-47.444	0,215	3,231

Dari grafik garis dan tabel *event* hasil pengukuran dengan OTDR untuk *core* nomor 61 rute ampenan selatan-koperasi ampenan didapatkan panjang serat optik adalah 2,57247 km. Sepanjang jalur ini terdeteksi ada tiga *event* yang muncul, yaitu *event* nomor 0, nomor 1 dan nomor 2. Untuk *event* nomor 0 dan 2 adalah refleksi fresnel yang terjadi akibat dari adanya konektor pada titik awal dan akhir kabel serat optik. Nilai reflektansi dari *event* 0 adalah -22,220 dB dan *event* 2 adalah -47,444 dB. Pada jarak 2,15722 dari titik awal pengukuran terjadi penurunan level daya sebesar 0,290 dB yang disebabkan oleh adanya sambungan dengan splicing, titik ini adalah titik terjadinya *event* nomor 1. Nilai OF *loss* pada *event* 1 adalah 0,124 dB/km dan untuk *event* 2 adalah 0,215 dB/km.

Dari perhitungan nilai total *loss* secara teori setelah ditambahkan rugi-rugi 2 konektor dan 3 splice didapatkan nilai total *loss* sebesar 1,607 dB, nilai ini masih lebih kecil dari nilai total *loss* yang didapatkan dari hasil pengukuran dengan OTDR yaitu 3,231 dB. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 61 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan belum sesuai standar.

4.4.2 Core Nomor 65



Gambar 4.12 Hasil pengukuran core nomor 65 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan

Tabel 4.12 Tabel Event core nomor 65

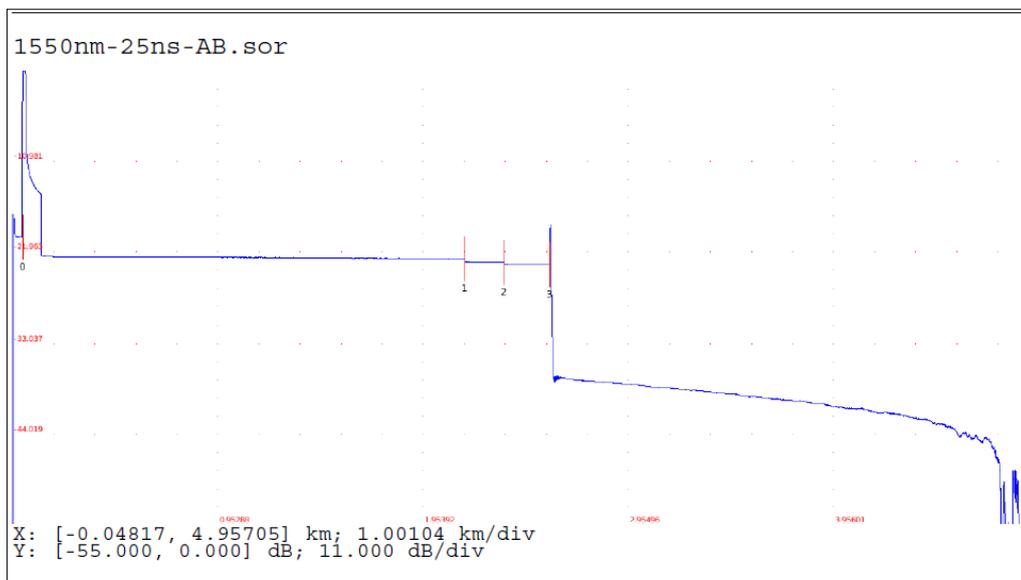
No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-21.827		2,178
1	S	2,15772	0,165		0,167	2,852
2	R	2,57313	>6,000	-47.481	0,24	2,952

Karakteristik dari core nomor 65 rute ampenan selatan-koperasi ampenan ini hampir sama dengan core sebelumnya, yaitu terdapat 3 event dan mempunyai panjang 2,57313 km. Untuk event nomor 0 dan 2 adalah merupakan refleksi fresnel yang disebabkan oleh adanya konektor. Event 0 menunjukkan titik awal pengukuran dan event 2 adalah titik akhir pengukuran. Nilai reflektansi pada event 0 dan 2 masing-masing adalah -21,827 dB dan -47,481 dB. Event nomor 1 menunjukkan adanya penyambungan dengan *fusion splicing*, hal ini dilihat dari simbol S pada tipe event dan nilai splice loss yang muncul sebesar 0,165 dB. Pada event 1 nilai OF loss adalah 0,167 dB/km dan pada event 2 nilai OF loss adalah 0,240.

Dari hasil perhitungan dengan teori didapatkan nilai total loss untuk core 65 adalah 1,608 dB, nilai ini sedikit lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai total loss yang muncul pada tabel event hasil pengukuran dengan OTDR yaitu 2,952 dB. Karena nilai total

loss praktik lebih besar dari teori maka disimpulkan bahwa *core* nomor 65 rute ampenan selartan-koperasi ampenan ini tidak memenuhi standar.

4.4.3 Core Nomor 72



Gambar 4.13 Hasil pengukuran *core* nomor 72 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan

Tabel 4.13 Tabel *Event* *core* nomor 72

No	Event Type	Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	OF loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0	R	0.00000		-21.784		2,332
1	S	2,15644	0,428		0,126	3,189
2	R	2,34786	0,260		0,142	3,476
3	R	2,57247	>6,000	-52.959	0,142	3,508

Untuk *core* nomor 72 dari rute ampenan selatan-koperasi ampenan dapat dilihat dari grafik garis dan tabel *event* terdapat 4 *event* yang muncul. Untuk *core* nomor 72 ini terdapat 2 sambungan dengan splice yang terdeteksi, yaitu pada *event* nomor 1 dan 2, sambungan dengan splice ini dapat dilihat dari simbol S pada tipe *event* dari tabel dan penurunan level daya pada grafik, untuk sambungan dengan *fusion splicing* pada *event* 1 dan 2 ini masing-masing mempunyai nilai splice loss sebesar 0,428 dB dan 0,260 dB. *Event* nomor 0 adalah titik awal pengukuran sedangkan *event* nomor 2 atau *event* terakhir adalah titik akhir pengukuran, dapat dilihat dari nilai reflektansi yang muncul untuk masing-masing *event* yaitu -21,784 dB dan -52,959 dB. Nilai reflektansi pada *event* 0 dan 2 muncul karena refleksi fresnel yang disebabkan oleh adanya konektor pada *event* tersebut.

Untuk *event* nomor 1 nilai OF *loss* adalah 0,126 dB/km, sedangkan untuk *event* nomor 2 dan 3 nilai OF *loss* sama yaitu 0,142 dB/km.

Dengan melihat kolom *cumulative loss* pada tabel *event* didapatkan nilai total *loss* pengukuran secara praktik dengan OTDR adalah 3,508 dB, sedangkan dari perhitungan secara teori nilai total *loss* untuk *core* nomor 72 rute ampenan selatan-koperasi ampenan ini didapatkan 1,707 dB. Nilai ini didapatkan dari rugi-rugi 2 konektor, rugi-rugi 4 splice, dan rugi-rugi maksimal setiap kilometer serat optik. Setelah membandingkan nilai total *loss* secara teori dan praktik dapat disimpulkan bahwa *core* nomor 72 rute Ampenan Selatan-Koperasi Ampenan ini belum memenuhi standar karena nilai total *loss* praktik lebih besar dari nilai total *loss* perhitungan secara teori.