



**Analisis Pengaruh *Macrobending* pada  
Fiber Optik *Silica* Jenis *Graded Index*  
*Multimode G-651* terhadap losses  
Menggunakan *Optical Power Meter*  
(OPM)**



**Afani Sakinah**  
**NRP. 1111 100 009**

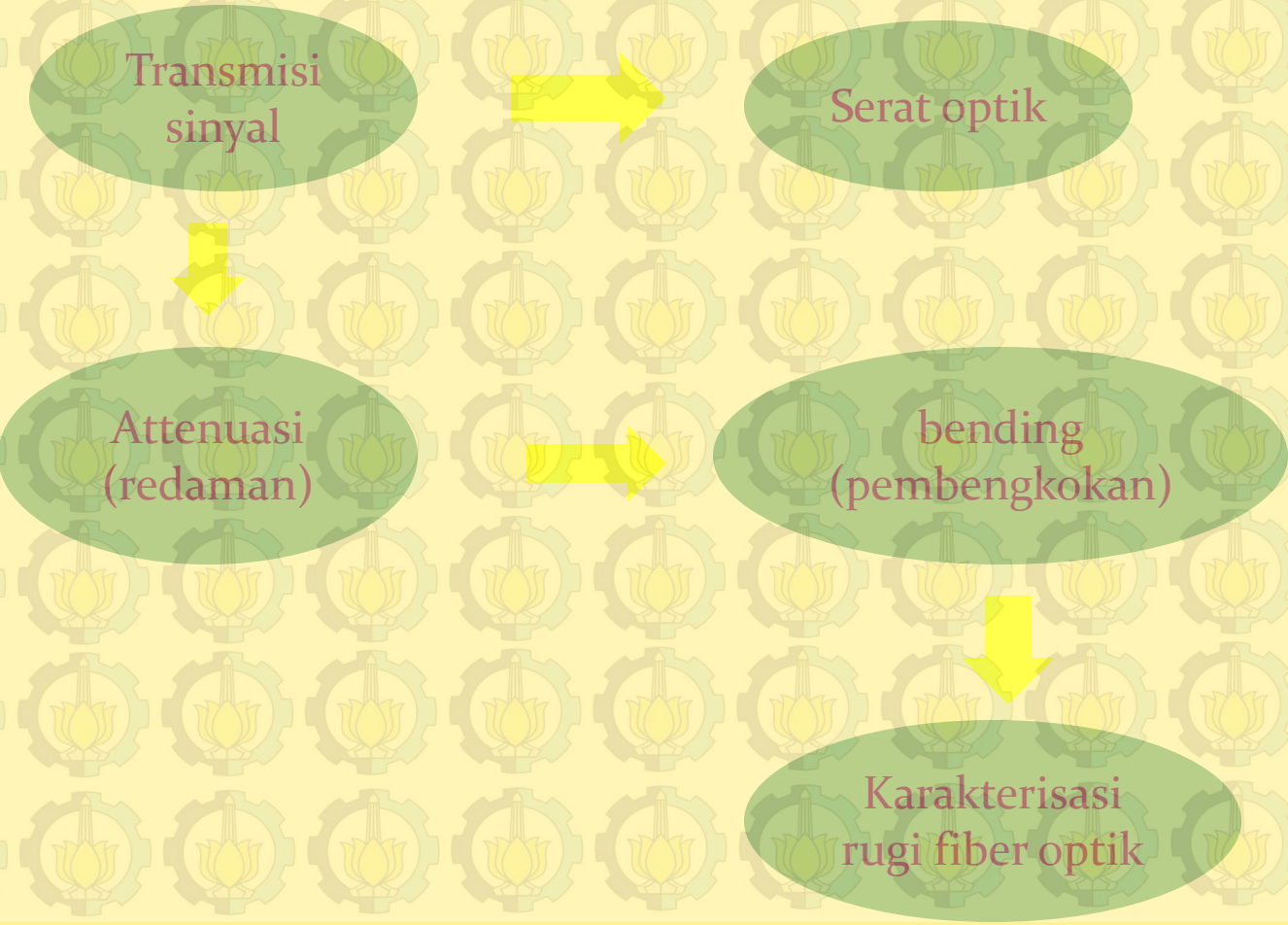
**Dosen Pembimbing**  
**Drs. Gontjang Prajitno, M.Si**



# Pendahuluan



# Latar Belakang





# Tujuan

- Mengukur bending loss serat optik multimode menggunakan *Optical Power Meter* (OPM) dengan variasi diameter sebesar 3,4,5,6, 9, 12, dan 27 cm dan mengetahui pengaruh lekukan terhadap rugi daya.
- Mengukur loss serat optik multimode ketika dilukai menggunakan *Optical Power Meter* (OPM) dengan variasi panjang kupasan 0,5 , 1 , 1,5 , 2, dan 2.5 cm dan mengetahui pengaruh pelukaan fiber terhadap rugi daya.



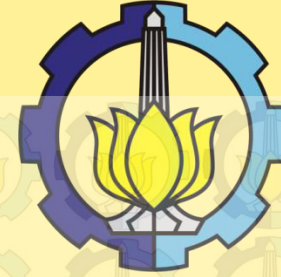
# Batasan Masalah

- Serat optik yang digunakan adalah multimode silica.
- Karakterisasi rugi-rugi fiber optik menggunakan OPM tipe-35. dan sumber cahaya yang digunakan pada source meter dengan panjang gelombang 1550nm dan 1310nm.



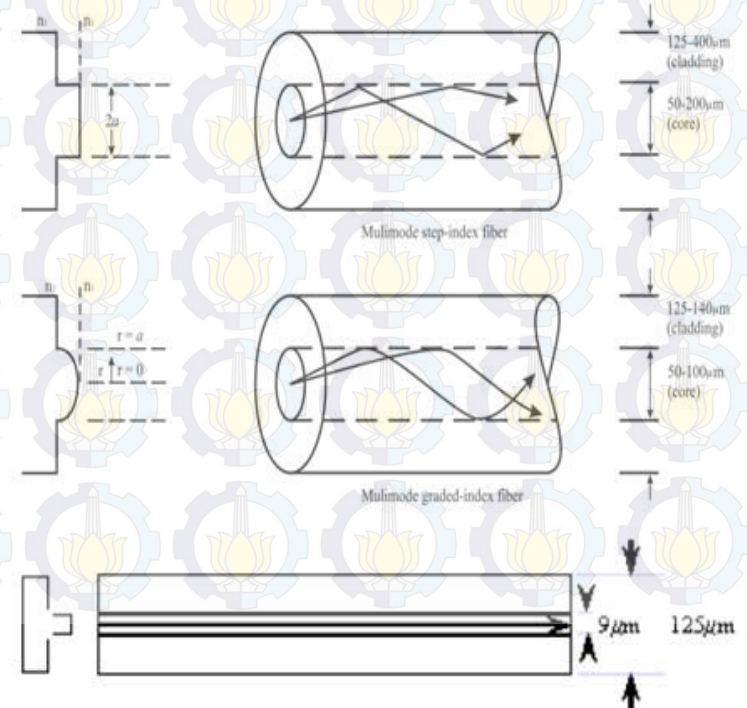
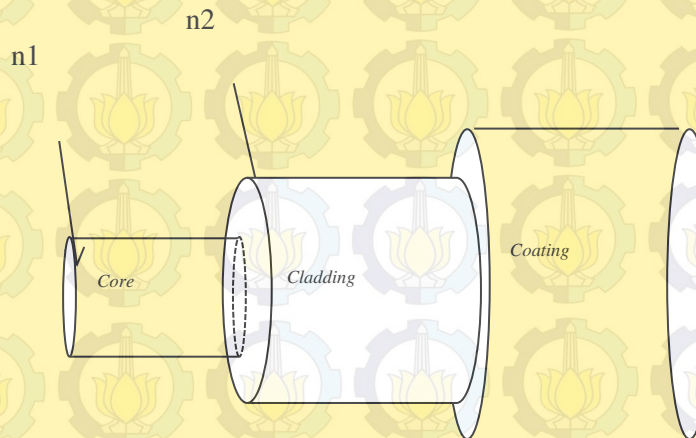
# Dasar Teori

# Serat Optik



- Serat optik

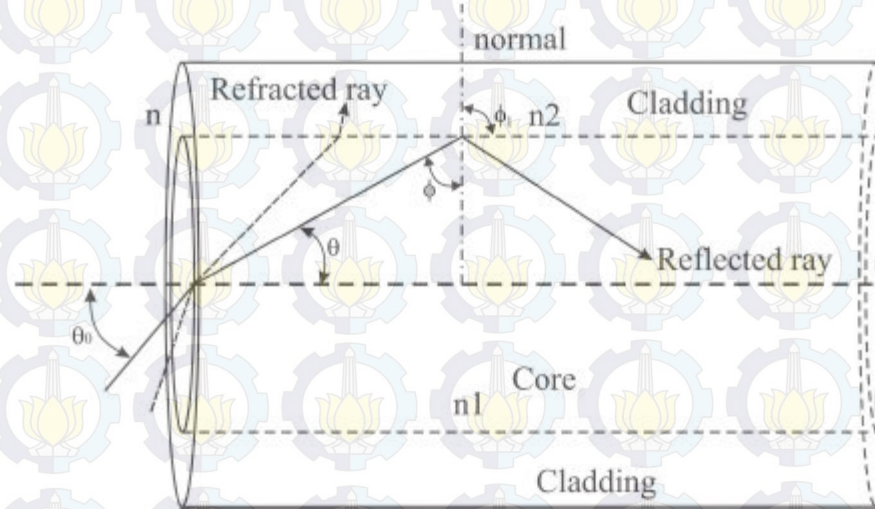
Merupakan suatu pemandu gelombang cahaya yang berupa suatu kabel transparan yang mana pemampang dari kabel tersebut terdiri dari dua bagian yaitu core dan cladding. (Keiser, 1984).



# Penjalaran sinar dalam fiber



Propagansi cahaya pada serat optic terjadi karena pemantulan internal sinar optic yang terjadi pada perbatasan inti dan *claddingnya* akibat adanya perbedaan indeks bias antara keduanya, Hal itu sesuai dengan hukum Snellius



# Numerical Aperture



- Numerical Aperture

Merupakan ukuran kemampuan sebuah serat optik untuk menangkap cahaya. (Hoss,1993).

Nilai NA untuk serat optik step index berkisar antara 0,2-0,5 dan serat optik untuk graded index sekitar 0,2 (Hoss,1993).

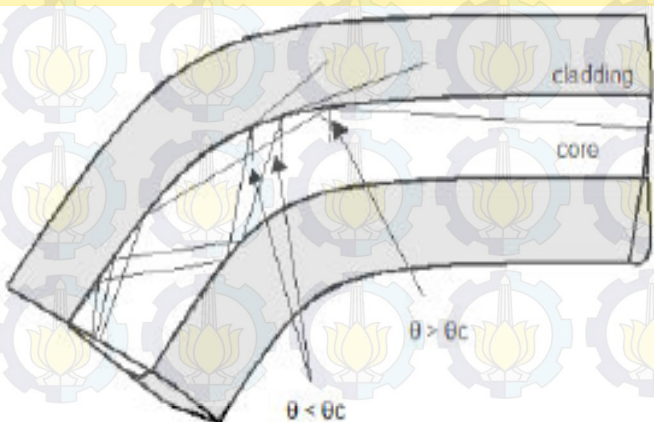
$$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$



# Rugi-rugi lekukan fiber optik

- **Lekukan-makro** Merupakan lekukan kabel optik dengan radius lekukan yang mempengaruhi banyaknya pelemahan sinyal yang berpropagansi dalam inti. Adanya lekukan dengan radius lekukan lebih besar dari radius inti serat optik mengakibatkan sebagian sinyal hilang terutama dalam lekukan serat optik. (Andre, 2006).

$$\gamma_{bend} = 10 \log \frac{\alpha + 2}{(2\alpha) \left( \frac{a}{R\Delta} \right)}$$



$\Delta$  = beda indeks bias *core* dan *cladding*

R = radius pelengkungan

a = radius inti serat optik

$\alpha = \begin{cases} 2 & (\text{parabolic profile}) \\ \infty & (\text{step profile}) \end{cases}$

# Optical Power Meter (OPM)

- Optical Power Meter (OPM)

Merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur jumlah redaman yang terdapat pada jaringan kabel serat optik baik saat instalasi atau pemeliharaan.





# Metodologi Penelitian



Observasi awal



Tahap pelengkungan



Tahap pelukaan fiber optik



Tahap pelukaan dan pelengkungan



Penyusunan laporan



# Tahap pelengkungan

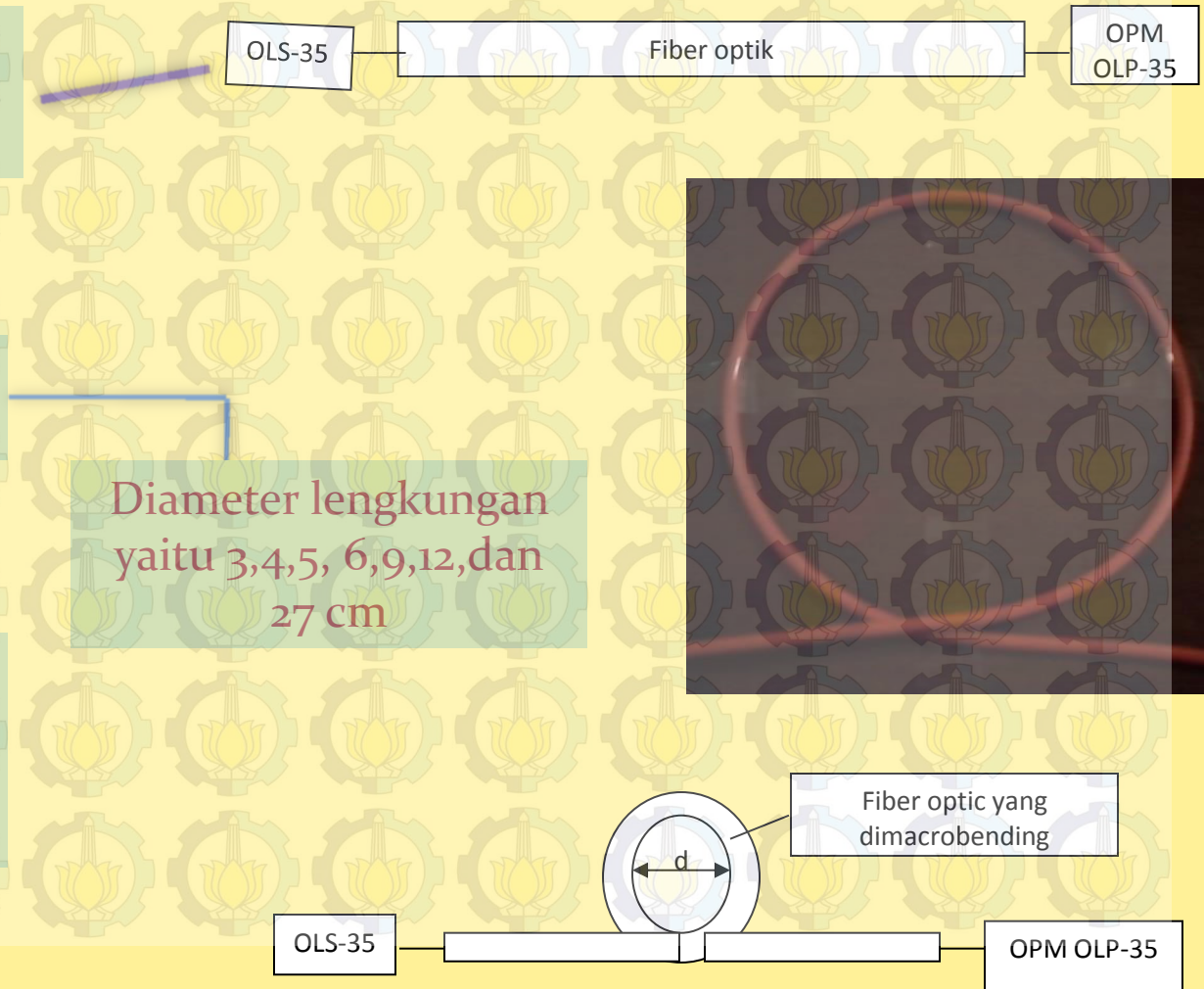
Mengukur daya fiber optik yang lurus terlebih dahulu



Fiber dilengkungkan



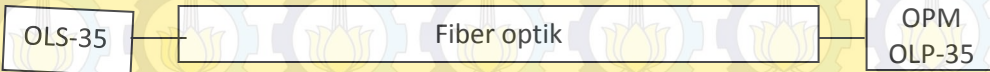
daya diukur menggunakan OPM dengan sumber 1310 nm dan 1550 nm.





# Tahap melukai fiber optik

Mengukur daya fiber optik yang belum dilukai terlebih dahulu

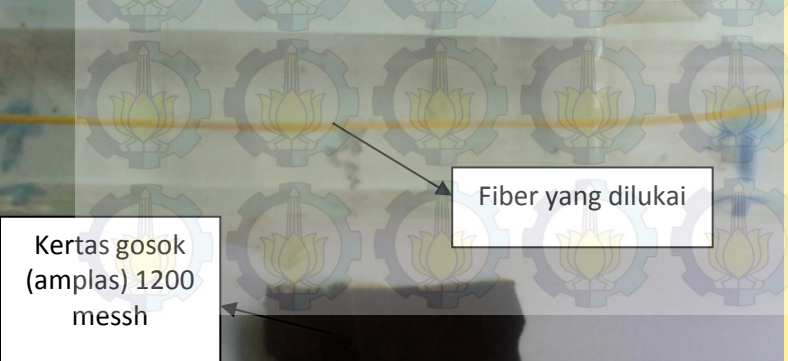


Fiber dilukai

Cable jaket dikupas + strengthening fibers (serabut fiber) digunting

Fiber di gosok dengan kertas amplas

Panjang melukai fiber yaitu 0.5 , 1, 1.5 , 2 , 2.5 cm



Kertas gosok (amplas) 1200 mesh

Fiber optic cable construction.





# Tahap melukai fiber optik

Permukaan fiber yang dilukai diamati dengan mikroskop



daya diukur menggunakan OPM dengan sumber 1310 nm dan 1550 nm



OLS-35

Fiber optik

OPM OLP-35

Fiber optic yang di lukai



# Tahap melukai fiber optik dan pelengkungan

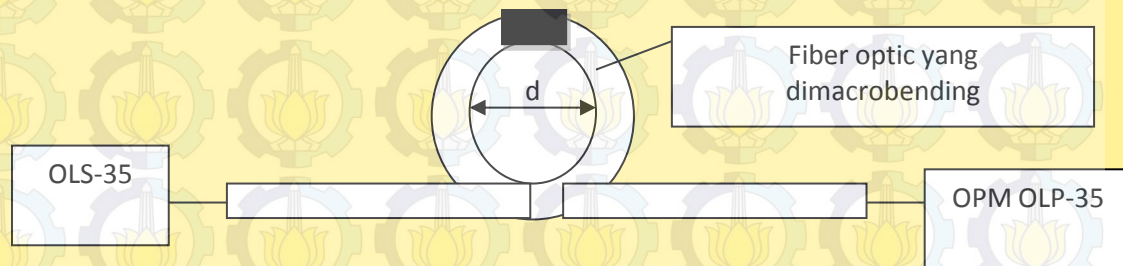
Fiber yang sudah dilukai pada tahap melukai fiber akan dipakai



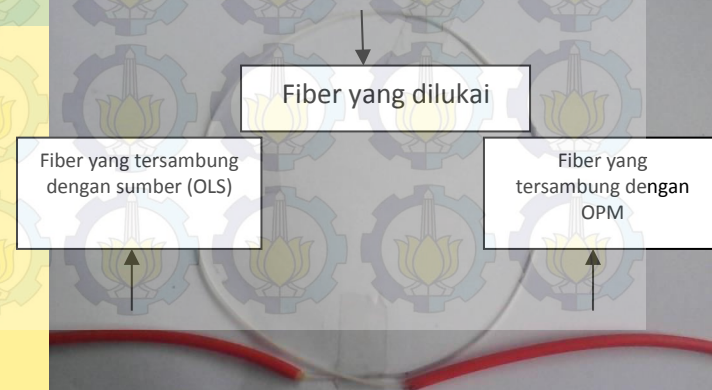
Fiber dilengkungkan



daya diukur menggunakan OPM dengan sumber 1310 nm dan 1550 nm.



Diameter lengkungan yaitu 3,4,5,6,9,12,dan 27 cm





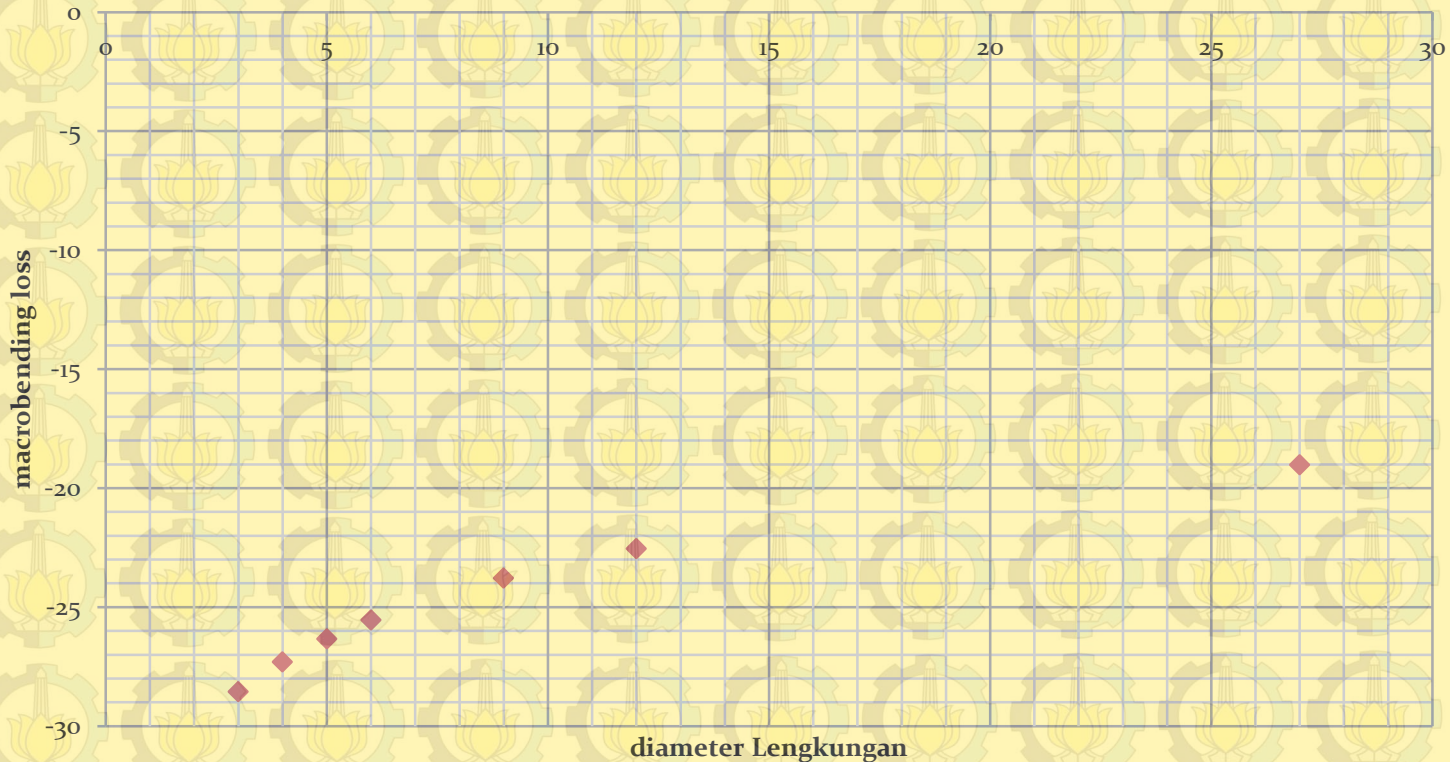
# Analisa Data dan Pembahasan



# Analisa Pengaruh Variasi Diameter Lekukan terhadap Nilai losses

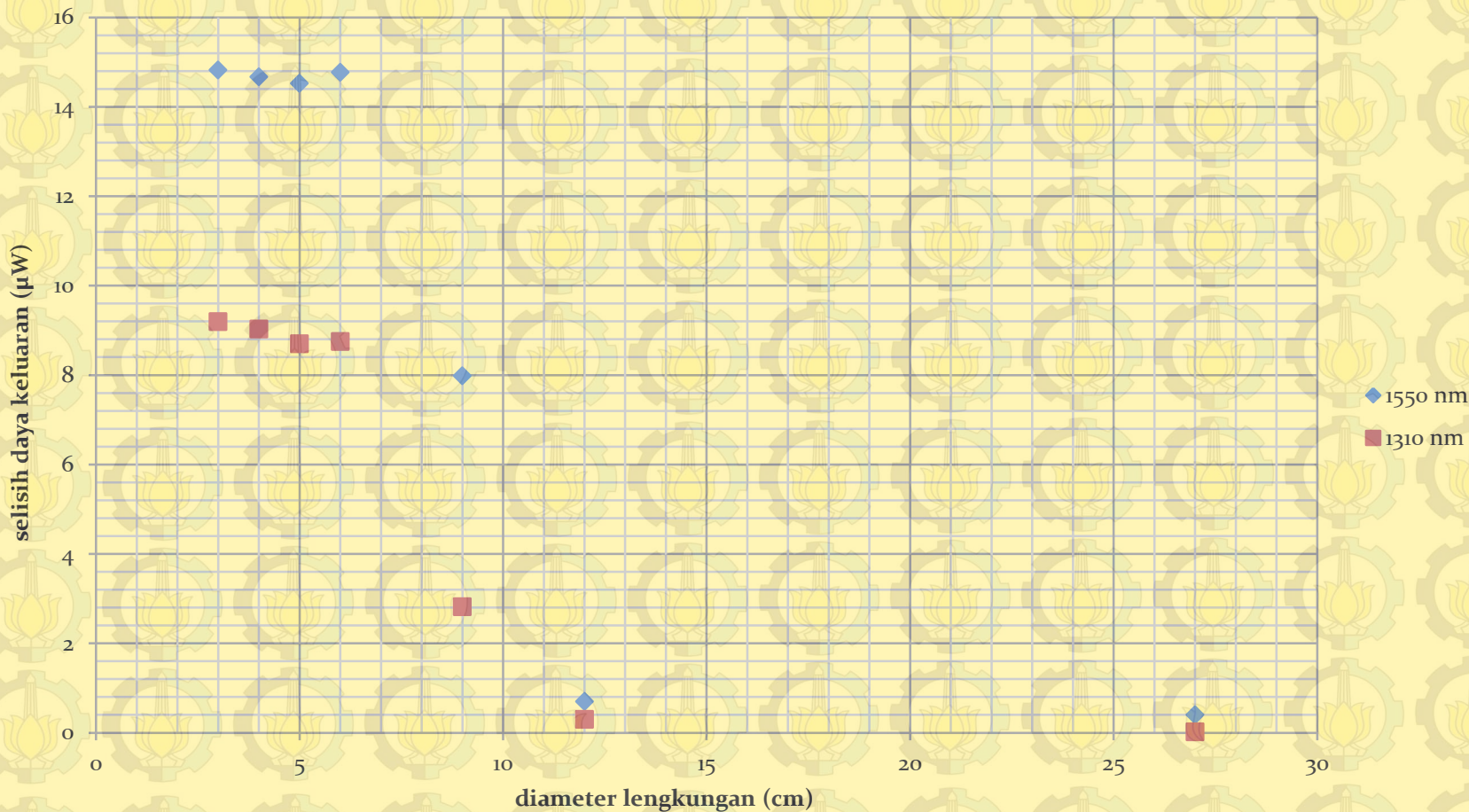
## 4.1.1 Hasil perhitungan macrobending loss pada panjang gelombang 1310 nm

hasil perhitungan pada panjang gelombang 1310 nm





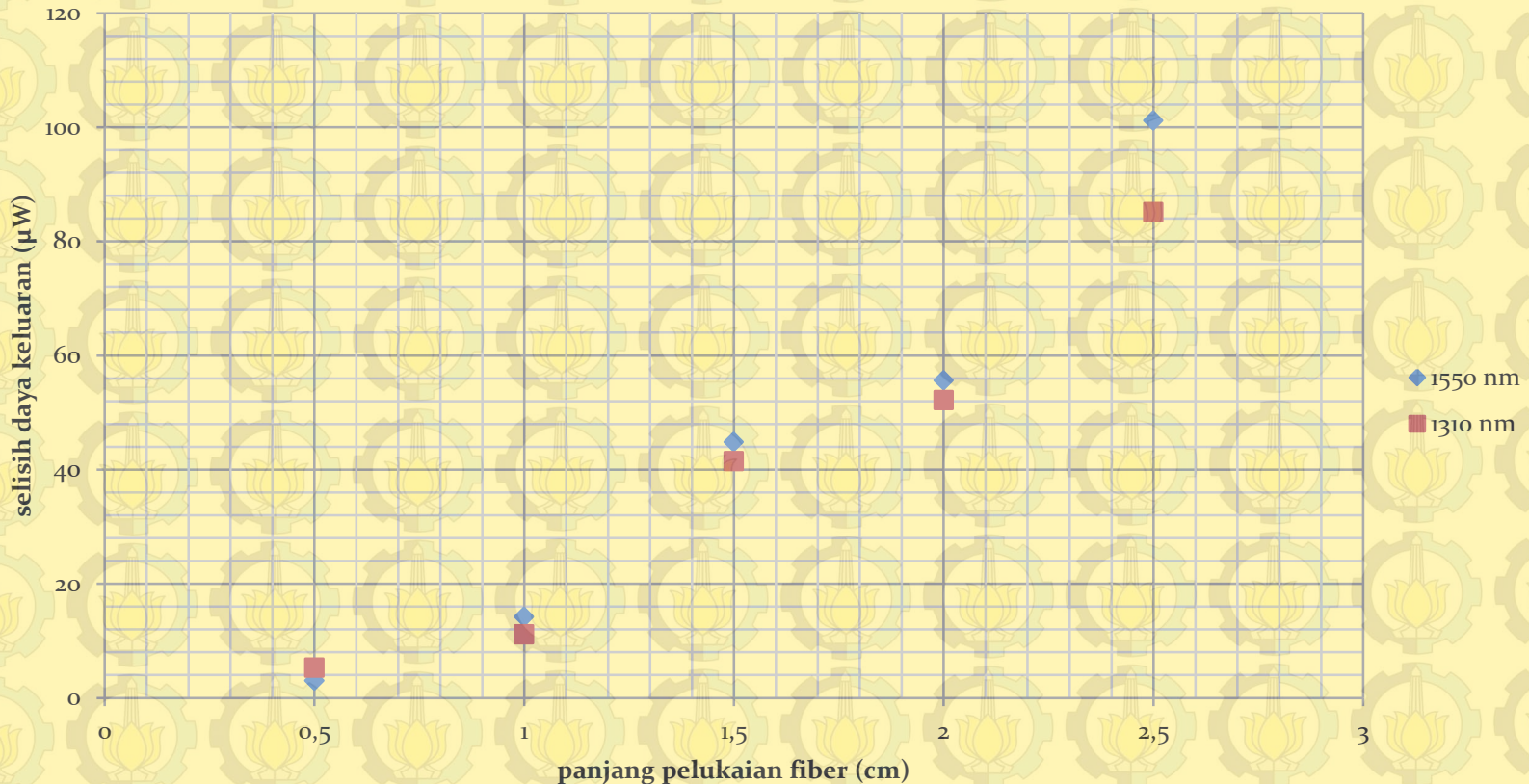
# Analisa Pengaruh Variasi Diameter Lekukan terhadap Nilai losses



**Gambar 4.1** grafik hubungan diameter lekukan dengan selisih daya keluaran dengan panjang gelombang 1550 nm dan 1310 nm



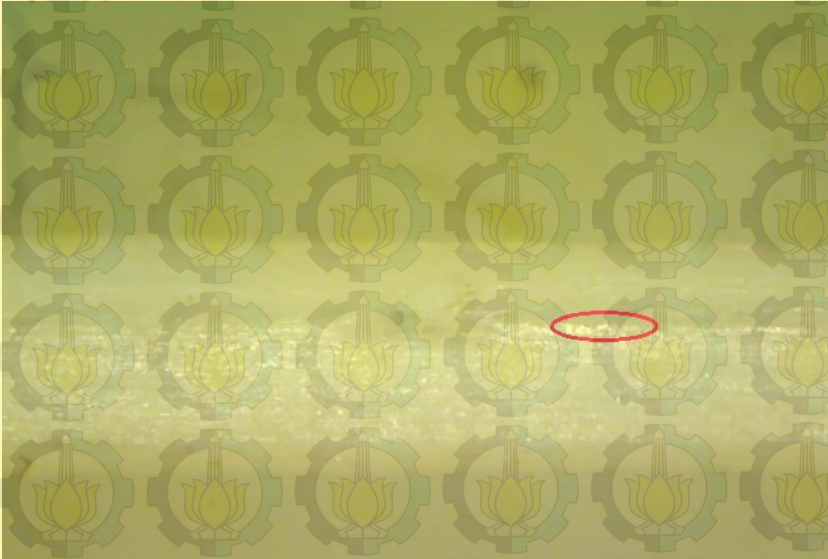
## Analisa Pengaruh Variasi Panjang Pelukaan Fiber Terhadap Nilai Losses



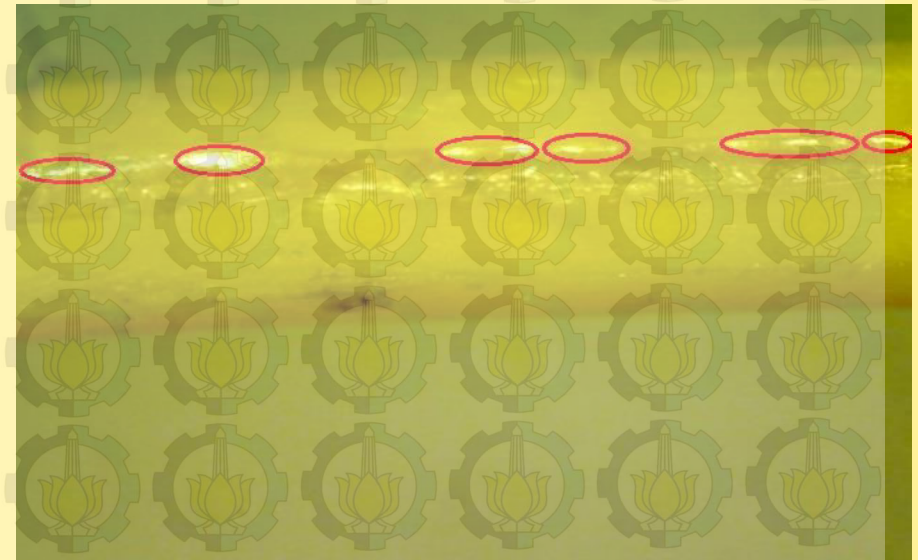
• **Gambar 4.2** grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber dengan selisih daya keluaran dengan panjang gelombang 1550 nm dan 1310 nm



## Analisa Pengaruh Variasi Panjang Pelukaan Fiber Terhadap Nilai Losses



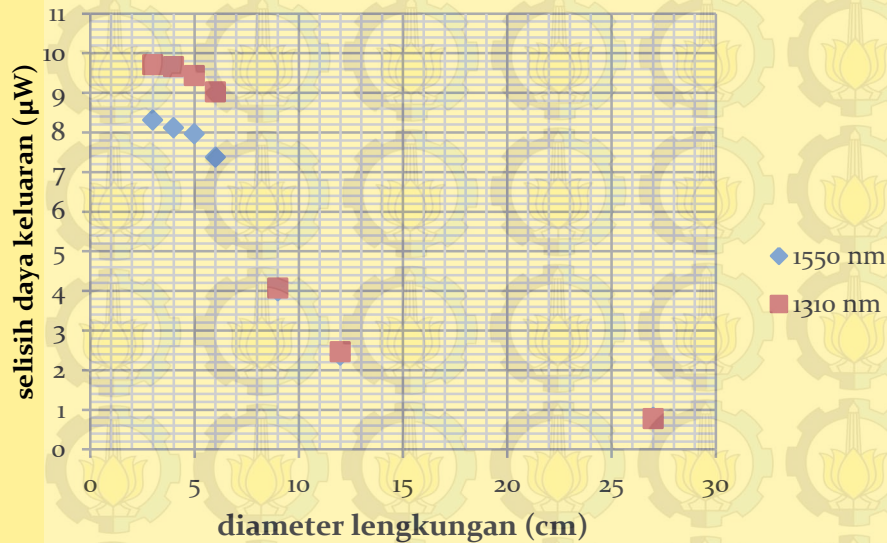
**Gambar** Permukaan fiber optic yang telah dilukai sepanjang 0.5 cm



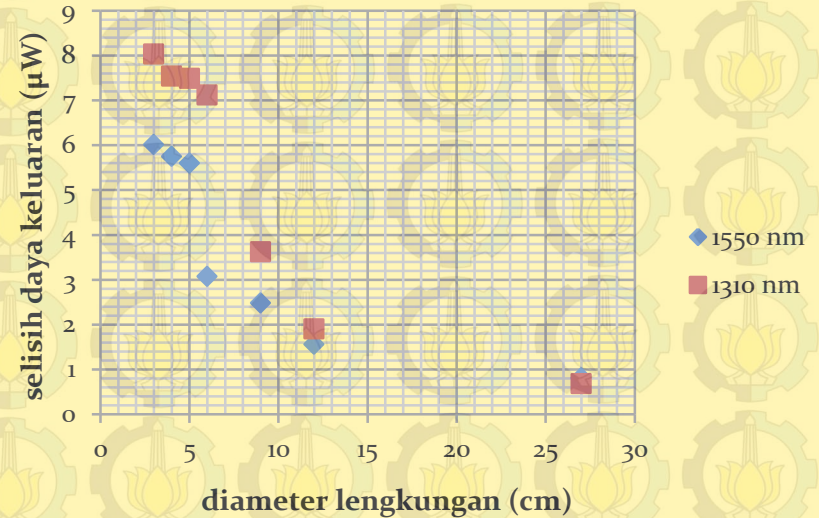
**Gambar** Permukaan fiber optic yang telah dilukai sepanjang 2.5 cm



# Analisa Pengaruh Variasi Panjang Pelukaan Fiber sekaligus ditekunkan Terhadap Nilai losses



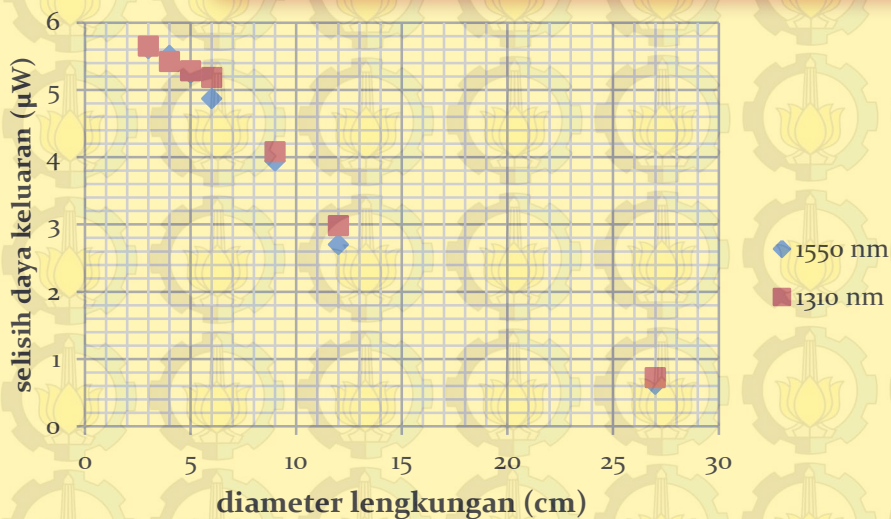
Gambar 4.8 grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber sebesar 0.5 cm dan ditekunkan dengan selisih daya keluaran



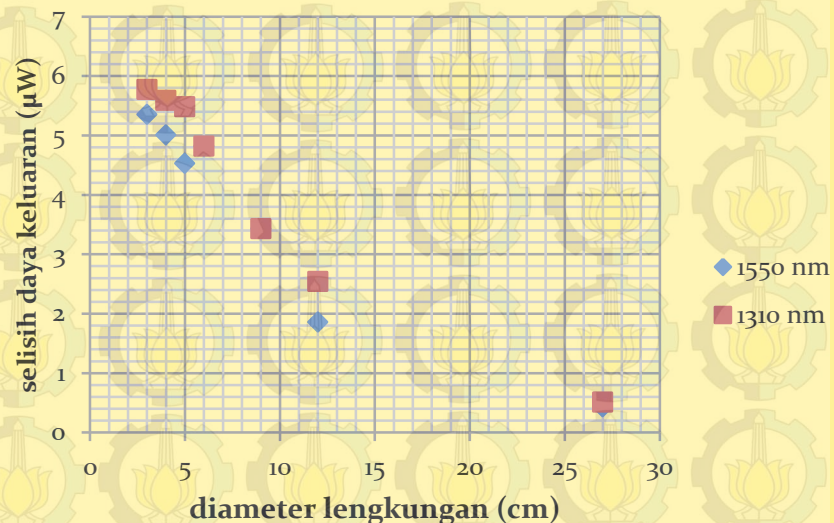
Gambar 4.9 grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber sebesar 1 cm dan ditekunkan dengan selisih daya keluaran



# Analisa Pengaruh Variasi Panjang Pelukaan Fiber sekaligus ditekukkan Terhadap Nilai losses



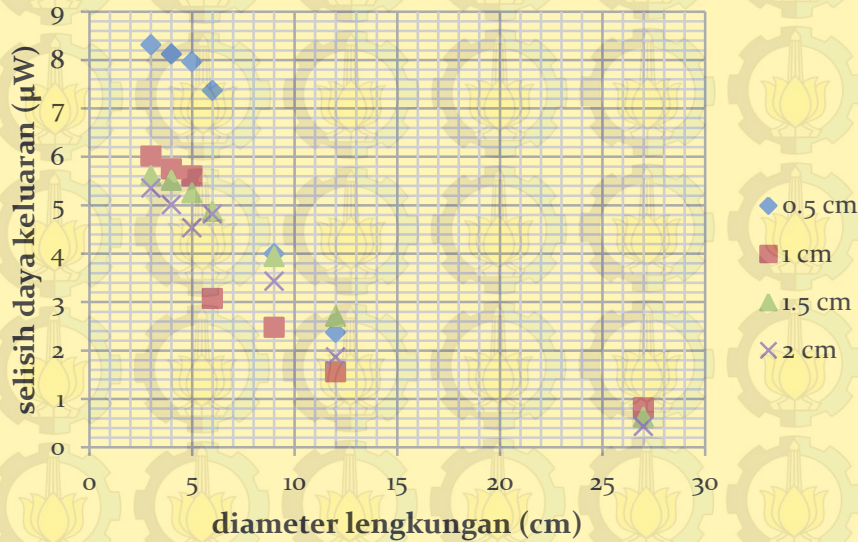
**Gambar 4.10** grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber sebesar 1.5 cm dan ditekukkan dengan selisih daya keluaran



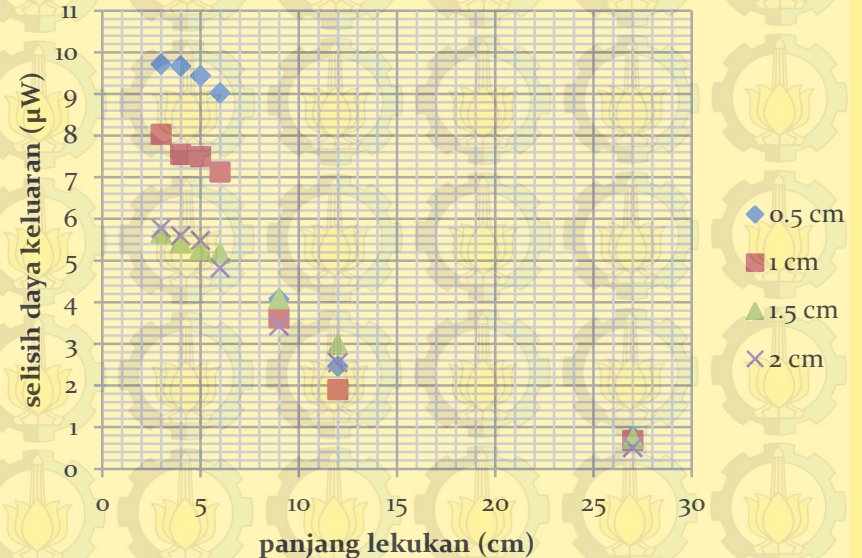
**Gambar 4.11** grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber sebesar 2 cm dan ditekukkan dengan selisih daya keluaran



# Analisa Pengaruh Variasi Panjang Pelukaan Fiber sekaligus ditekunkan Terhadap Nilai losses



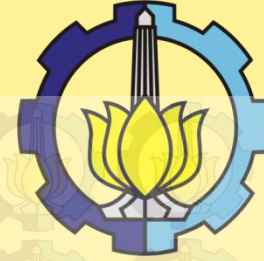
Gambar 4.12 grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber dan ditekunkan dengan selisih daya keluaran dengan panjang gelombang 1550 nm



Gambar 4.13 grafik hubungan panjang pelukaan pada fiber dan ditekunkan dengan selisih daya keluaran dengan panjang gelombang 1310 nm



# Kesimpulan



## Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

- Semakin besar diameter lengkungan maka semakin besar pula daya yang ditangkap oleh detektor, hal ini akan menyebabkan nilai selisih daya keluaran akan semakin kecil atau dengan kata lain nilai rugi dayanya semakin kecil, begitupun sebaliknya.
- Semakin besar panjang pelukaan pada fiber maka semakin besar pula nilai rugi dayanya.



# Daftar Pustaka

- Azadeh, M. 2009. **Fiber Optics Engineering**. New York. Springer Science and Business Media.
- Dewi, M. S., 2010. **Kajian Karakteristik Rugi-Rugi pada Serat Optik Telkom karena Pembengkokan Makro**, Surakarta.
- Djohan, N., 2009, **Soliton dalam Serat Optik**. Jakarta.
- Frederick, C.A., 1990, **Fiber Optics Handbook For Engineers and Scientists**, McGraw-Hill, Inc., New York.
- Hoss, RJ. 1993. *Fiber Optics, second edition*. New Jersey-Hall
- Keiser, G. 1984. *Optical Fiber Communication*. New York. Mc Graw Hill.
- Keiser, G. 1991. *Optical Fiber Communication 2<sup>rd</sup> Edition*. United State of America.
- Krohn, D.A. 2000. *Fiber Optik sensor, Fundamental and application, 3<sup>rd</sup>*. New York: ISA.
- Nugroho, D.Y., 2005. **Studi Pengukuran Rugi-Rugi Serat Optik pada Empat rute STO di Jawa Tengah dengan menggunakan OTDR tektonik TF S3031**. Skripsi jurusan fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Saleh, B.E.A., Teich, M.C., 2007, *Fundamentals of Photonics*. John Wiley & Sons, New York.
- Suematzu, Y. 1982. **introduction to optical fiber communication**. John Willey & sons, inc
- Tricker, R., 2002, *Optoelectronic and Fiber Optik Technology*, Jordan Hill, Oxford.
- [http://assets.newport.com/ Photonics Technical Note # 25 Fiber Optics](http://assets.newport.com/Photonics_Technical_Note_#_25_Fiber_Optics).
- [http://www.testequipmentdepot.com/jdsu/olp-3x\\_datasheet.pdf](http://www.testequipmentdepot.com/jdsu/olp-3x_datasheet.pdf)



**Terima kasih**