



## Analisis Pengaruh Temperatur pada Sambungan *Cladding* Serat Optik Plastik dengan Variasi Warna Gel Rambut terhadap Intensitas Cahaya

Zunita Aryani Fahma Latif<sup>✉</sup>, Agus Yulianto, Mahardika Prasetya Aji

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

Diterima Desember 2017  
Disetujui Januari 2018  
Dipublikasikan Februari 2018

#### Keywords:

warna gel, temperatur, serat optik plastik, intensitas cahaya

### Abstrak

Dalam perkembangannya, selain untuk mentransmisikan informasi, serat optik dapat berkembang menjadi perangkat optik dengan fungsi yang sangat luas. Serat optik plastik dapat digunakan sebagai sensor dengan memberi perlakuan berupa mengganti *cladding*, memberi bahan sambungan maupun memanaskan serat optik plastik tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur pada sambungan serat optik plastik dengan variasi warna gel sambungan terhadap intensitas cahaya keluaran serta mengetahui sambungan warna gel rambut yang memiliki intensitas cahaya keluaran paling tinggi karena pengaruh perubahan temperatur. Untuk proses penelitiannya, serat optik plastik dilepas pelindungnya dan dihilangkan *claddingnya* menggunakan larutan aseton. Kemudian memotong serat optik plastik menjadi dua bagian dan disambung kembali dengan tiga variasi warna gel rambut yaitu warna merah, biru dan kuning. Setelah itu meletakkan serat optik plastik yang telah disambung di atas pemanas air. Karakterisasi dilakukan dengan menghubungkan ujung serat optik pada *Light Emitting Diode* (LED) dan ujung lainnya dihubungkan dengan luxmeter. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa semakin besar temperatur pada sambungan gel rambut maka semakin berkurang intensitas cahaya keluaran serat optik plastik. Selain itu, sambungan gel warna kuning memiliki intensitas cahaya keluaran paling besar dibandingkan sambungan gel warna merah dan biru.

## PENDAHULUAN

Serat optik plastik merupakan salah satu media transmisi komunikasi optik yang sudah banyak digunakan di berbagai bidang termasuk telekomunikasi, instrumentasi medis dan transmisi data. Serat optik plastik memiliki berbagai kelebihan antara lain mentransfer informasi dengan laju tinggi, beroperasi dalam range visible, tidak sensitive terhadap interferensi elektromagnetik. Serat optik plastik banyak dimanfaatkan sebagai sensor dengan memberi perlakuan pada serat optik plastik itu sendiri disesuaikan dengan pensensorannya. Perlakuan ini dapat berupa mengganti *cladding*, memanaskan maupun memberi bahan sambungan.

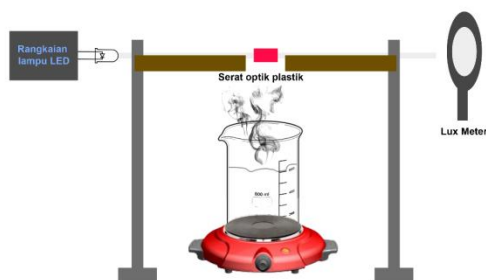
Pemanfaatan serat optik plastik sebagai sensor temperatur dibuat pada bagian luar serat optik plastik dengan menggunakan sambungan yang diisi dengan gel rambut. Ketika cahaya dilewatkan pada probe serat optik plastik, intensitas yang ditransmisikan bergantung pada sambungan gel rambut yang sensitif temperatur. Gel dapat digunakan untuk mengurangi efek pemantulan Fresnel, tetapi dapat membantu memperkecil rugi daya yang timbul di titik persambungan. Jika sumbu kedua serat optik plastik yang disambung tidak saling berhimpit, maka hanya sebagian kecil dari cahaya yang datang dari inti serat optik plastik yang satu dapat masuk ke inti serat optik yang lainnya, dan akibatnya sebagian daya cahaya akan hilang.

Perubahan material *cladding* menyebabkan adsorpsi pada *cladding* berubah sehingga indeks biasnya juga berubah. Perubahan indeks bias *cladding* menentukan kedalaman penetrasi medan *evanescent*. Penurunan indeks bias *cladding* akan meningkatkan kedalaman penetrasi sehingga intensitas medan *evanescent* akan menurun. Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini dilakukan analisis pengaruh temperatur pada sambungan *cladding* serat optik plastik dengan variasi warna gel rambut terhadap intensitas cahaya dengan teknik adsorpsi gelombang *evanescent* dengan menggunakan gel rambut sebagai material *cladding*.

## METODE EKSPERIMEN

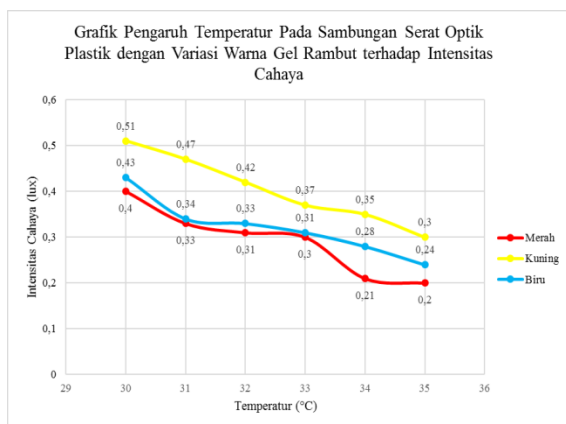
Modifikasi yang dilakukan adalah dengan mengganti sebagian *cladding* serat optik plastik menggunakan gel rambut. Serat optik plastik yang digunakan yaitu sepanjang 30 cm. Mengupas jaket pelindung pada bagian tengah serat optik plastik sepanjang 2 cm sehingga tersisa bagian *cladding* dan inti saja. Bagian tersebut selanjutnya dihilangkan *cladding* nya dengan merendam serat optik plastik yang sudah dilepas pelindungnya ke dalam larutan aseton selama  $\pm 20$  detik. Selain serat optik plastik, bahan lain yang digunakan yaitu gel rambut merk *Gatsby Water Gloss* berwarna merah, biru dan kuning. Kemudian mempersiapkan rangkaian LED sebagai sumber cahaya dengan dua buah baterai 1.5 Volt, satu buah resistor  $10\Omega$ , dan satu buah LED. Sebelum dirangkai, mengamplas LED terlebih dahulu, kemudian melubangi LED yang sudah diamplas dengan bor listrik agar ujung serat optik plastik dapat dimasukkan ke dalam LED.

Untuk pengukuran sampel, serat optik plastik sepanjang 30 cm yang sudah dilepas dari pelindungnya dan dihilangkan *cladding*nya dipotong pada bagian tengah dari panjang serat optik plastik. Setelah serat optik plastik dipotong kemudian disambungkan dengan gel rambut dengan variasi warna merah, biru dan kuning sepanjang 2 cm. Menyusun alat dan bahan untuk mengukur intensitas cahaya. Untuk pengujian serat optik plastik, sampel yang telah dibuat dimasukan kedalam LED yang sudah diberi lubang. Kemudian memanaskan air didalam gelas ukur dengan kenaikan suhu  $1^\circ\text{C}$  mulai dari  $30^\circ\text{C}$  -  $35^\circ\text{C}$ , lalu di ujung serat optik plastik lainnya diletakkan Sensor Luxmeter. Cahaya yang melewati serat optik plastik yang telah dipanaskan akan tertangkap oleh sensor Luxmeter untuk diketahui taraf intensitas cahayanya.



**Gambar 1.** Susunan alat dan bahan untuk mengukur intensitas cahaya dari pengaruh temperatur pada sambungan serat optik plastik dengan variasi warna gel rambut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Temperatur Pada Sambungan Serat Optik Plastik dengan Variasi Warna Gel Rambut terhadap Intensitas Cahaya.

Berdasarkan grafik di atas, penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara intensitas cahaya keluaran terhadap temperatur air yang diberikan. **Gambar 2** menunjukkan seluruh sampel mempunyai intensitas cahaya keluaran paling tinggi pada saat temperatur paling kecil yaitu 30°C dan dari ketiga variasi warna gel sambungan, intensitas cahaya keluaran yang paling tinggi adalah pada gel warna kuning yaitu 0,51 lux. Untuk sambungan gel warna biru dengan temperatur 30°C, intensitas cahaya keluarannya yaitu 0,43 lux, kemudian untuk sambungan gel warna merah, intensitas cahaya keluarannya yaitu 0,4 lux.

Dari ketiga warna gel, masing-masing memiliki intensitas cahaya keluaran paling rendah pada data keenam, yang merupakan temperatur paling tinggi, yaitu 35°C.

Dari analisis data diatas, dapat diketahui bahwa semakin besar temperatur yang diberikan maka semakin berkurang intensitas cahaya keluaran. Perubahan temperatur menyebabkan cahaya mengalami penurunan indeks bias sehingga cahaya tidak mengalami pemantulan internal secara sempurna maka banyak cahaya yang diteruskan ke selongsong (*cladding*) dan bahkan keluar dari serat optik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, pengaruh temperatur pada sambungan serat optik plastik dengan variasi warna gel sambungan terhadap intensitas cahaya keluaran dapat disimpulkan bahwa semakin besar temperatur pada sambungan gel maka semakin berkurang intensitas cahaya keluaran serat optik plastik. Sambungan gel warna kuning memiliki intensitas cahaya keluaran paling besar dibandingkan sambungan gel warna merah dan biru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Mulia Rambe. 2003. *Penggunaan Serat Optik Plastik Sebagai Media Transmisi Untuk Alat Ukur Temperatur Jarak Jauh*. Artikel. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara
- H. Mochamad Wahyudi, S.Kom. 2010. *Mengenal Teknologi Kabel Serat Optik (Fiber Optic)*. Jurnal. Fisika Unand
- Nopi Yudi Pramono. (2012). *Pengaruh Lekukan Bertekanan Pada Serat Optik Plastik Terhadap Pelemahan Intensitas Cahaya*. Artikel. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Crisp, John & Elliot, Barry. (2005). *Introduction To Fiber Optics Third Edition*. United Kingdom: Elsevier.
- Mahmoud A. El-Sherif, Jianming Yuan, Alan Macdiarmid, Journal of intelligent material systems and structures 11(5)(2000), 407-414
- Kurnie Andita, Heru K. 2017. *The Development of Temperature Sensor based*

- Polymer Optical Fiber (POF) Inserted Gel.  
Journal Student UNY
- Siswanto, Oktavianto Utomo . 2005 . *Analisis Perhitungan Rugi-Rugi Pada Serat Optik* .  
Jurnal. FT Universitas Diponegoro
- Akhirudddin Maddu. 2007. *Pengembangan Sensor Serat Optik dengan Cladding Termodifikasi Polianilin Nanostruktur untuk Mendeteksi Beberapa Uap KIM*. Disertasi.  
Departemen Elektro,Fakultas teknik,Universitas Indonesia.
- M. Ahmad, Larry L. Hench, *Biosensors & Bioelectronics* 20 (2005) 1312.