# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Melakukan pengukuran besaran fisik di dalam penelitian mutlak dibutuhkan. Besaran fisik yang senantiasa mempengaruhi objek penelitian diantaranya adalah suhu. Suhu merupakan suatu besaran fisika yang dimiliki bersama oleh suatu objek penelitian dengan lingkungannya pada saat terjadi keseimbangan termal.

Suhu merupakan salah satu hal yang dapat menjelaskan mengenai kondisi lingkungan. Kebutuhan akan data mengenai kondisi lingkungan sekitar telah mendorong manusia untuk membuat alat yang bisa mengetahui kondisi lingkungan.

Pengukuran dan pengendalian suhu sangat diperlukan di berbagai bidang, diantaranya dalam dunia kesehatan, industri, dan juga dalam sebuah pembangkit daya, dll. Oleh karena itu untuk berbagai keperluan pemantauan, pengendalian dan penelitian yang berkaitan dengan besaran suhu, sering digunakan instrumen yang dapat memantau dan mencatat data suhu secara kontinyu dan otomatis. Instrumen pengukur suhu memerlukan sensor suhu sebagai bagian terdepan untuk memperoleh data suhu. Sensor suhu terdapat dalam berbagai jenis dengan karakteristiknya tersendiri. Salah satunya dengan menggunakan serat optik.

Fiber optik memiliki beberapa kelebihan, termasuk diameter kecil, ringan, tahan terhadap interferensi elektromagnetik, dapat digunakan dalam lingkungan yang kurang ramah (seperti di letakkan di tegangan tinggi dan suhu tinggi), sensitivitas tinggi dan kemampuan untuk merasakan serta mengirimkan informasi (Malla, 2008). Selain itu fiber optik juga tidak mudah korosi, mempunyai bahan isolasi elektrikal (tidak membutuhkan kabel listrik),



**Meilindra Indriani, 2013**
Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Unjuk Kerja Fiber Bragg Grating (FBG)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tidak memicu terjadinya kebakaran atau ledakan akibat dari loncatan elektron seperti halnya pada sensor elektrik.

Dalam perkembangan ilmu optik atau fotonik mengenai sensor, sensor serat optik seperti *Fiber Bragg Grating* (FBG) telah banyak dikembangkan. Jika digunakan sebagai sensor suhu, serat optik yang dilewati cahaya dengan panjang gelombang tertentu saat diberi perubahan suhu juga merespon pada perubahan pergeseran panjang gelombang dari cahaya yang dilewatkan. FBG sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan seperti suhu maupun tekanan/*stress*. Pembuatan FBG dengan menggunakan *excimer* laser dan interferometer telah mampu membuat FBG dengan kisi yang dapat diatur secara presisi dan cepat. FBG dengan panjang kisi yang cukup lebar dan reflektifitas lebih dari 95% telah dibuat dan dijual dengan harga yang terjangkau. Selain itu Serat optik digunakan karena memiliki berbagai keunggulan yaitu karena ukurannya yang kecil, dapat melewatkan cahaya, tahan terhadap interferensi elektromagnetik (EMI), pasif secara kimiawi, *bandwidth* yang lebar, tidak terkontaminasi lingkungan, dan kemampuannya sebagai sensor terdistribusi maupun *multipoint*. Dengan demikian penggunaan serat optik sebagai sensor dapat mengatasi kelemahan kelemahan pada sensor konvensional.

Dengan memanfaatkan FBG sebagai sensor maka permasalahan ketergantungan sensor terhadap sumber listrik secara teori juga dapat diatasi, karena dalam FBG gelombang pembawa (*carrier*) sinyal informasi adalah murni sinar laser yang bersumber dari laser dioda. Di sisi lain pengembangan FBG sebagai sensor suhu tentu harus diteliti dulu keandalannya dalam menjalarkan sinyal informasi.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai keandalan FBG untuk dijadikan sensor ini. FBG akan diberi perlakukan berupa perubahan suhu dan diteliti pengaruhnya terhadap spektrum panjang gelombang Bragg FBG.

Dalam penelitian ini penulis mengambil judul "PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP UNJUK KERJA *FIBER BRAGG GRATING* (FBG)"

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perubahan suhu terhadap unjuk kerja FBG?
2. Bagaimana kehandalan FBG yang digunakan dengan membandingkan antara kedua FBG yang memiliki spektrum panjang gelombang yang berbeda?

## 1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini akan difokuskan pada hal-hal berikut:

1. FBG akan diuji dengan memberikan perlakuan berupa perubahan suhu pada rentang 30ºC sampai dengan 59ºC.
2. Evaluator FBG dirancang pada skala laboratorium.
3. Digunakan 2 jenis FBG yang memiliki spektrum panjang gelombang Bragg berbeda. Yakni $FBG_1$ yang memiliki spektrum panjang gelombang Bragg 1550 nm dan $FBG_2$ dengan spektrum panjang gelombang Bragg 1552 nm.
4. Unjuk kerja FBG dibatasi pada panjang gelombang Bragg, linieritas, akurasi, presisi, sensitivitas, dan keterulangan.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu terhadap unjuk kerja FBG.
2. Untuk menguji kehandalan FBG yang digunakan dengan membandingkan antara kedua FBG yang memiliki spektrum panjang gelombang yang berbeda.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini dapat diperoleh beberapa manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan untuk mendalami pengaruh perubahan suhu terhadap unjuk kerja FBG .
2. Dengan diketahui karakter dari FBG setelah diberi pengaruh perubahan suhu dapat dijadikan acuan dalam aplikasi FBG sebagai sensor suhu.

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
PERPUSTAKAAN