

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gas merupakan suatu fase benda dalam ikatan molekul yang sangat renggang pada suhu tertentu, biasanya terjadi pada titik uap suatu zat dan mempunyai kemampuan untuk mengalir dan dapat berubah bentuk. Gas berperan penting dalam kehidupan manusia dan perkembangan makhluk hidup, namun ada beberapa gas yang berbahaya dan merusak lingkungan. Salah satunya adalah gas hidrogen. Gas hidrogen telah menarik perhatian luas para peneliti sebagai sumber energi yang berkelanjutan dan dapat juga dijadikan sebagai bahan bakar mesin. Namun gas hidrogen sangat mudah terbakar, pada suhu dan tekanan standart gas hidrogen tidak berwarna, tidak berbau, bersifat non-logam sehingga tidak dapat dideteksi oleh indera manusia. Oleh karena itu diperlukan cara lain yang dapat memberikan respon cepat untuk mendeteksi keberadaannya dan mengukur konsentrasinya. Pengukuran konsentrasi gas hidrogen yang akurat sangat diperlukan untuk menjadi waspada terhadap pembentukan campuran gas yang berpotensi meledak serta membantu mencegah risiko ledakan tersebut.

Saat ini telah banyak dikembangkan metode untuk mendeteksi gas hidrogen, diantaranya menggunakan mekanisme berdasarkan reaksi mekanik, suhu, akustik, listrik, dan optik. Dibandingkan dengan metode lain, metode dengan menggunakan serat optik lebih menjanjikan karena dapat memberikan sensitivitas yang tinggi serta kebal terhadap gangguan elektromagnetik. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, serat optik yang digunakan sebagai sensor gas hidrogen terdapat beberapa jenis yaitu sensor hidrogen berbasis intensitas (Mak *et al.*, 2014), sensor hidrogen berbasis *fiber grating* (Zhou *et al.*, 2016), sensor hidrogen berbasis resonansi permukaan plasmon (Hosoki *et al.*, 2013), dan sensor hidrogen berbasis interferometer. Dibandingkan dengan jenis sensor lainnya, sensor hidrogen berbasis

interferometer memiliki struktur sensor yang lebih fleksibel dan sederhana serta memberikan sensitivitas yang tinggi. Selain itu interferometer juga memiliki kelebihan diantaranya mampu memberikan respon cepat, konsumsi daya rendah, stabil pada suhu tinggi, dan tahan terhadap interferensi medan listrik maupun medan magnet (Hall *et al.*, 2005). Terdapat bahan yang mempengaruhi sensitivitas dan waktu respon suatu sensor yaitu film palladium (Pd) (Liu and Li, 2016). Film Pd merupakan bahan yang sensitif terhadap gas hidrogen karena palladium (Pd) memiliki sifat menyerap hingga ratusan kali volumenya dalam hidrogen sehingga pelapisan film Pd pada sensor sering digunakan. Selain itu juga terdapat lapisan platina (Pt) yang sering digunakan sebagai katalis reaksi antara hidrogen dengan WO_3 atau oksida logam transisi dengan celah pita lebar dan menunjukkan respons gasokromik yang signifikan terhadap hidrogen. Dengan adanya katalis Pt maka diharapkan WO_3 akan mudah bereaksi dengan hidrogen pada suhu kamar.

Sensor yang dibangun untuk mendeteksi gas diharapkan dapat digunakan untuk memperoleh informasi besaran fisis terkait gas tersebut, seperti suhu, indeks bias, tekanan dan aliran udaranya. Dalam penelitian ini digunakan metode *review article* guna mencari dan menata secara sistematis data dan informasi saintifik untuk meningkatkan pemahaman penelitian mengenai perkembangan teknologi optik yang dapat digunakan untuk mendeteksi gas hidrogen serta mengetahui pengaruh film Pd terhadap sensitivitas dan waktu respon sensor hidrogen. Adapun jumlah artikel yang dijadikan sebagai literatur utama sebanyak 10 artikel dalam bidang optik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh ketebalan lapisan katalis Pd/Pt terhadap sensitivitas dan waktu respon pada sensor hidrogen?
2. Berapakah nilai sensitivitas tertinggi dan waktu respon tercepat yang telah diperoleh dari 10 jurnal yang telah di-*review*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Sejumlah 10 artikel berstandar Scopus dengan ranking Q1-Q4 yang di-*review* atau digunakan sebagai literatur utama.
2. Literatur utama menggunakan literatur yang dipublikasikan pada 10 tahun terakhir.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh ketebalan lapisan katalis Pd/Pt terhadap sensitivitas dan waktu respon pada sensor hidrogen
2. Untuk mengetahui nilai sensitivitas tertinggi dan waktu respon tercepat yang telah diperoleh dari 10 jurnal yang telah di-*review*.

1.5 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat yang diharapkan pada hasil akhir penelitian yang dilakukan, antara lain:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis dalam bidang optik khususnya tentang perkembangan sensor gas hidrogen
2. Memberikan informasi kepada peneliti lain terkait perkembangan sensor gas hidrogen guna penyempurnaan metode