

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penggunaan material berbahan dasar karbon sebagai adsorben telah banyak menarik perhatian saat ini. Material berbahan dasar karbon tersebut diantaranya grafena, lapisan grafit, dan material karbon yang berstruktur nano seperti *carbon nanotube* (CNT). Berdasarkan sifat adsorpsinya, dari beberapa material karbon tersebut, CNT lebih menjanjikan jika dijadikan sebagai adsorben dibandingkan yang lainnya¹.

Studi mengenai CNT sedang berkembang dengan cepat sebagai bagian dari riset nanoteknologi dewasa ini. Sebagaimana diramalkan oleh sejumlah peneliti bahwa salah satu potensi aplikasi material CNT dalam bidang elektronik adalah sebagai kawat transmisi dengan resistansi yang sangat kecil, disamping kegunaannya sebagai material dasar dalam pembuatan divais nanoelektronik mengingat bahwa material CNT ini mempunyai sifat superior dengan struktur pori yang teratur berukuran nanometer. Alasan itulah yang menjadi pemicu pentingnya studi tentang karakteristik dan gejala transport elektronik pada material CNT².

CNT pertama kali ditemukan oleh Iijima pada tahun 1991, merupakan material yang berasal dari susunan atom karbon yang berhibridisasi sp^2 yang berikatan satu sama lainnya membentuk struktur sarang lebah (*honeycomb*)³ sifat elektriknya bisa ditingkatkan dengan mengadsorpsi atom atau molekul pada permukaan⁴. Analisa adsorpsi atom/molekul pada permukaan nanotube bisa dilakukan secara komputasi. Beberapa penelitian melaporkan, Ruxian Bian *et al* (2013) telah menginvestigasi adsorpsi atom silikon (Si) pada dinding karbon nanotube yang mengakibatkan perubahan sifat elektronik dari CNT⁵. Ashrafi *et al* (2010) juga menginvestigasi pengaruh adsorpsi nitrogen (N) pada dinding CNT yang juga mengubah sifat elektriknya secara signifikan⁶. Selain itu, M.Molla *et al* (2016) juga yang menginvestigasi adsorpsi N_2 , O_2 , CO dan CO_2 pada SWCNT (*Single Walled Carbon Nanotube*)⁷.

Germanium adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang unsur (Ge). Unsur ini logam yang putih keabu-abuan, massa atomnya 72,64 g/mol. Dalam bentuknya yang murni, germanium berbentuk kristal dan rapuh. Penelitian mengenai adsorpsi atom pada dinding SWCNT telah banyak dilakukan, akan tetapi adsorpsi atom pada ujung terbuka SWCNT zigzag (8,0)

dan *armchair* (4,4) masih jarang ditemukan dan diketahui karbon nanotube memiliki reaktivitas yang berbeda pada bagian dinding dan ujung terbukanya⁸. Berdasarkan uraian diatas, karena masih belum ditemukan interaksi terhadap atom germanium pada ujung terbuka SWCNT, sementara germanium adalah unsur yang bersifat semikonduktor dengan celah energi 0,7 eV⁹ dan diharapkan adsorpsi atom ini pada SWCNT dapat menurunkan celah energi dari SWCNT. Salah satu metode komputasi yang cukup sering di gunakan adalah metoda Semiempiris *Austin Model 1* (AM1). Metode ini memiliki ketepatan prediksi yang lebih baik, tidak memerlukan memori yang besar dan waktu yang relatif cepat dalam proses perhitungannya. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul : Adsorpsi Atom Germanium pada Ujung Terbuka *Single Walled Carbon Nanotube* (SWCNT) Menggunakan Metoda Semiempiris AM1.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Bagaimana interaksi ujung terbuka SWCNT dengan atom germanium
2. Bagaimana pengaruh adsorpsi atom germanium terhadap sifat elektronik dari SWCNT

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan jenis ikatan atom Ge dengan SWCNT
2. Menentukan daya adsorpsi dan daya hantar listrik berdasarkan nilai BE, Eads dan celah energi

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Mengetahui interaksi kimia, fisika dan tidak terikat (desorpsi) ujung terbuka SWCNT dengan atom germanium
2. Memberikan informasi pengaruh adsorpsi atom germanium terhadap ujung terbuka SWCNT dan sifat elektronik dari SWCNT
3. Memberikan masukan terhadap ahli – ahli kimia eksperimen dalam melakukan penelitian terhadap adsorpsi atom germanium pada SWCNT.