

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penggunaan teknologi nano telah berkembang sangat pesat, di sisi lain teknologi nano juga mulai menarik minat para ilmuwan. Teknologi nano ini dapat dimanfaatkan dalam bidang elektronik (khususnya teknologi komputer) untuk terciptanya perangkat yang lebih portabel, cepat, dapat diandalkan dan hemat energi<sup>1</sup>.

Dalam harapan untuk mendapatkan manfaat dari teknologi nano tersebut, maka peneliti terpacu untuk mendapatkan material nano yang bersifat semikonduktor, sehingga dapat diaplikasikan dalam pembuatan perangkat elektronik. Selama ini material nano yang telah banyak menarik minat para ilmuwan adalah *carbon nanotube* (CNT). Para ilmuwan tertarik dikarenakan sifat-sifat elektronik, mekanik, dan termal yang luar biasa dari CNT. *Carbon nanotube* berdinding tunggal dapat bersifat konduktor atau semikonduktor tergantung pada arah penggulungan dan jaringannya<sup>2</sup>.

*Carbon nanotube* sangat diminati untuk diteliti secara teoritis maupun eksperimen karena merupakan material elektronik yang sangat menjanjikan untuk aplikasi nanoelektronik. Selain merupakan material yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan material lain juga memiliki ukuran yang sangat kecil sehingga sangat efektif dan efisien untuk digunakan. Selain itu karena strukturnya yang berongga dan sifat transfer muatannya yang baik maka sangat baik digunakan untuk bahan penyerap<sup>3</sup>. CNT memiliki peran yang menjanjikan dalam aplikasi sel energi, sensor gas, emisi lapangan, dan penyimpanan hidrogen<sup>4</sup>.

*Carbon Nanotube* memiliki dua tipe, yaitu *Single-Walled Nanotube* (SWNT) dan *Multi-Walled Nanotube* (MWNT). *Carbon nanotube* yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi adalah SWCNT karena lebih reaktif. Hal menarik dari SWCNT adalah perbedaan diameter dan kiralitasnya yang memberikan perbedaan sifat elektronik sehingga dapat dilakukan kontrol terhadap sifatnya apakah bersifat logam atau semikonduktor. Peningkatan sifat hantaran listriknya juga bisa dilakukan dengan mengadsorpsikan atom atau molekul pada SWCNT<sup>2</sup>.

Penelitian mengenai pengaruh adsorpsi suatu logam terhadap sifat elektronik pada *Carbon Nanotube* telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian melaporkan, adsorpsi atom Ga dan As ternyata mengubah sifat konduktivitas listrik *Carbon Nanotube* secara drastis<sup>5</sup>. Ashrafi *et al* juga menginvestigasi pengaruh adsorpsi

nitrogen (N) pada dinding karbon nanotube yang juga mengubah sifat elektroniknya secara signifikan<sup>6</sup>.

Beberapa penelusuran literatur yang telah dilakukan, penelitian mengenai adsorpsi atom pada ujung terbuka SWCNT telah banyak dilakukan. Akan tetapi, adsorpsi atom pada dinding SWCNT dengan diameter (*zigzag* (8.0) dan *armchair* (4.4)) masih jarang ditemukan dan diketahui karbon nanotube memiliki reaktivitas yang berbeda pada bagian dinding dan ujung terbukanya<sup>7</sup>.

Salah satu metode komputasi yang sering digunakan pada penelitian – penelitian sebelumnya yaitu Metode Semiempiris *Austin Model 1* (AM1). Metode Semiempiris *Austin Model 1* (AM1) memiliki ketepatan prediksi yang lebih baik, tidak memerlukan memori yang besar dan waktu yang relatif cepat dalam proses perhitungannya<sup>8</sup>.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: Adsorpsi Atom Germanium Pada Dinding *Single Walled Carbon Nanotube* (SWCNT) (8.0) Menggunakan Metoda Semiempiris AM1.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana adsorpsi Germanium pada dinding *Single Walled Carbon Nanotube* (SWCNT) (8.0).
2. Bagaimana pengaruh interaksi atom germanium terhadap celah energi ( $\Delta E$ ), energi ikatan (BE), energi adsorpsi dari SWCNT (8.0).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh adsorpsi Germanium pada dinding *Single Walled Carbon Nanotube* (SWCNT) (8.0).
2. Menentukan pengaruh interaksi atom germanium terhadap celah energi ( $\Delta E$ ), energi ikatan (BE), energi adsorpsi dari SWCNT (8.0).

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi bagaimana adsorpsi Germanium pada dinding *Single Walled Carbon Nanotube* (SWCNT) (8.0).
2. Memberikan informasi pengaruh interaksi atom germanium terhadap celah energi ( $\Delta E$ ), energi ikatan (BE), energi adsorpsi dari SWCNT (8.0).

