I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan ilmu, teknologi bahan, dan peningkatan kebutuhan hidup, berbagai bahan oksida logam terus dikembangkan. Material ini menarik banyak perhatian mengingat manfaatnya dalam dunia teknologi. Salah satu bahan oksida logam yang sangat bermanfaat adalah titanium dioksida (TiO_2). Senyawa ini banyak dipelajari dan diteliti karena sifat optik dan elektroniknya yang baik. Baru-baru ini, penggunaan TiO_2 dalam bentuk lapisan tipis merupakan aspek yang mendapat perhatian besar karena memiliki peran yang sangat penting dalam teknologi perangkat optoelektronik dan divais elektronik (Hamid and Rahman, 2003)

Lapisan tipis TiO_2 dapat digunakan pada berbagai aplikasi diantaranya adalah sebagai sel surya tersensitasi bahan celup/pewarna (*dye sensitized solar cell*, DSSC) (Septina, dkk, 2007), fotokatalisis (Tjahjanto dan Gunlazuardi, 2001), bahan dielektrik transistor, permukiman air (Zhao, 2003), pelapis anti mikroba, dan sensor gas (Chaudari, *et al*, 2006).

Pada aplikasi DSSC, ketebalan lapisan tipis TiO_2 sangat menentukan efisiensi DSSC. Lapisan tipis TiO_2 harus memiliki ukuran partikel yang homogen, dimana ukuran partikel harus merata dan diantara satu partikel yang lain harus saling bersentuhan sehingga aliran elektron melalui pori-pori TiO_2 dapat

berlangsung secara terus menerus. Teknologi untuk menghasilkan material dengan kriteria ini sangat menjanjikan di masa yang akan datang terutama dalam memproduksi sel surya murah, yang ramah lingkungan, mudah dibuat dan efisiensi tinggi (Adhyaksa, 2008). Dengan demikian, peneliti menggagas tentang pembuatan lapisan tipis TiO_2 sebagai pengaruh frekuensi pencelupan.

Lapisan tipis TiO_2 dapat dihasilkan dengan bermacam metode seperti *mist plasma evaporation* (Hui and Yoa, 2004), *metalorganic chemical vapor deposition* (MOCVD) (Bernardi, *et al*, 2001), *chemical bath deposition* (CBD) (Lokhande, *et al*, 2004), *magnetron sputtering* (Heo, *et al*, 2004), sol gel (Palomino, *et al*, 2001), dan *chemical vapor deposition* (CVD) (Jung, *et al*, 2004).

Setiap metode pengendapan lapisan tipis TiO_2 memiliki kelebihan dan kekurangan. Metode CBD dipilih karena memiliki keunggulan diantaranya adalah metode yang sangat sederhana, tidak memerlukan banyak peralatan, biaya sangat murah, dan dapat dilakukan pada suhu 25°C - 90°C (Kassim, *et al*, 2010). Sedangkan apabila menggunakan metode lain pada proses pembuatan lapisan tipis TiO_2 sangat mengeluarkan biaya yang cukup besar. CBD adalah metode pengendapan pada substrat dengan mencelupkan substrat ke dalam larutan yang mengandung ion-ion logam dan ion-ion hidroksida.

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan penelitian mengenai proses pembuatan lapisan tipis TiO_2 dari larutan TiCl_3 dengan 14,5%-15,5% dalam HCl. Parameter yang akan menjadi pertimbangan dalam penelitian ini adalah pengaruh frekuensi pencelupan pada penumbuhan lapisan tipis TiO_2 yang dapat

dilihat bagaimana struktur kristal, struktur mikro, sifat optis dan seberapa besar nilai resistivitas yang dihasilkan.

Lapisan tipis TiO_2 yang dihasilkan, dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) yang bertujuan untuk menentukan struktur kristalografi lapisan tipis TiO_2 . Analisis struktur mikro dengan menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM), kemudian untuk menentukan sifat optis yang dihasilkan menggunakan spektrometer *ultraviolet visible* (UV-Vis) dan untuk mengetahui nilai resistivitas yang dihasilkan dengan menggunakan metode empat titik (*four probe*).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh frekuensi pencelupan terhadap lapisan tipis TiO_2 ?
2. Bagaimana ketebalan dan homogenitas lapisan tipis TiO_2 yang terbentuk di atas substrat kaca ITO?
3. Bagaimana struktur kristal, struktur mikro, dan sifat optis lapisan tipis TiO_2 setelah dikalsinasi pada suhu 500°C selama 4 jam?
4. Berapakah nilai resistivitas lapisan tipis TiO_2 sebagai fungsi frekuensi pencelupan?

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Frekuensi pencelupan lapisan tipis TiO₂ dilakukan pada variasi 1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali, 5 kali dan 6 kali.
2. Lapisan tipis TiO₂ akan dikalsinasi pada suhu 500°C selama 4 jam.
3. Lapisan tipis TiO₂ akan dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM, dan spektrometer UV-Vis.
4. Lapisan tipis TiO₂ akan dilihat nilai resistivitasnya menggunakan metode empat titik.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh frekuensi pencelupan terhadap lapisan tipis TiO₂.
2. Mengetahui struktur kristal, struktur mikro dari lapisan tipis TiO₂ dengan menggunakan karakteristik XRD dan SEM.
3. Melakukan analisis sifat optis lapisan tipis TiO₂ yang terbentuk dengan menggunakan spektrometer UV-Vis.
4. Mengetahui nilai resistivitas lapisan tipis TiO₂ dengan menggunakan metode empat titik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang pembuatan lapisan tipis TiO₂ yang diperoleh dengan menggunakan metode CBD yang ekonomis sehingga dapat diaplikasikan untuk memenuhi kebutuhan pasar secara luas.
2. Memberikan alternatif mengenai cara pembuatan lapisan tipis TiO₂ dengan biaya yang lebih murah.