

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Persoalan energi akhir-akhir ini sangat banyak diperbincangkan karena persediaan-nya yang semakin menipis. Energi ini biasanya berasal dari fosil yang keberadaannya tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu banyak para ahli mencari cara menciptakan energi alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan manusia, dimana energi yang dihasilkan dapat diperbaharui. Salah satu energi yang keberadaannya melimpah adalah energi matahari/ surya. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan cara menkonversi energi surya ini menjadi energi listrik seperti pembuatan sel surya/*solar cell*.

Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini. Energi matahari yang sampai ke Bumi, ada yang diabsorb oleh atmosfer dan ada yang direfleksikan kembali, hanya sedikit digunakan membantu siklus air dan yang ditangkap untuk fotosintesis. Sebagian besar energi matahari diradiasikan sebagai panas. Indonesia sebenarnya sangat berpotensi untuk menjadikan sel surya sebagai salah satu sumber energi masa depan mengingat posisi Indonesia pada garis khatulistiwa yang memungkinkan sinar matahari dapat optimal diterima di hampir seluruh Indonesia sepanjang tahun. Indonesia tergolong kaya sumber energi matahari dengan total intensitas penyinaran rata-rata 4,5 kWh per meter persegi per hari, dibandingkan dengan Jepang yang total intensitas penyinarannya hanya 150-180 Wh per meter persegi perhari

Sel surya atau sel fotovoltaik merupakan alat yang mampu merubah energy sinar matahari menjadi energi listrik. Efek fotovoltaik merupakan dasar dari proses konversi sinar matahari (foton) menjadi listrik. Perkembangan yang menarik dari teknologi sel surya saat ini salah satunya adalah sel surya yang dikembangkan oleh Grätzel pada tahun 1991 [1]. Sel ini terdiri dari sebuah lapisan partikel nano (biasanya TiO₂) yang direndam dalam sebuah fotosensitizer (pemeka cahaya). Sel ini sering juga disebut dengan sel Grätzel atau *dye sensitized solar cells* (DSSC) atau sel surya berbasis pewarna tersensitisasi (SSPT). Tingginya efisiensi konversi energy surya menjadi listrik dari DSSC merupakan salah satu daya tarik berkembangnya riset mengenai DSSC di berbagai

negara akhir-akhir ini, selain dari proses produksi yang sederhana dan biaya produksi yang murah. DSSC dengan bahan dasar TiO₂ secara umum performanya masih belum tergantikan.

DSSC ini memiliki beberapa keuntungan antara lain proses fabrikasinya yang mudah dan sederhana tanpa menggunakan alat yang canggih dan mahal sehingga biaya pembuatan dapat lebih murah. Disamping itu bahan dasarnya mudah diperoleh. Sehingga akan dilakukan pembuatan sel surya tersintesis *dye* (DSSC) menggunakan ekstraksi bahan – bahan dari alam yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif dan dilihat pengaruhnya terhadap luas permukaan lapisan TiO₂.

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

1.2.1 Maksud dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mendesain solar cell dengan metode DSSC (Dye Sensitized Solar Cells)
2. Membuat sensitizer menggunakan zat warna alami.
3. Membuat elektroda untuk solar cell.
4. Melakukan pengujian arus, tegangan yang dihasilkan dari solar cell.

1.2.2 Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan metode DSSC (Dye Sensitized Solar Cells) dengan TiO₂ sebagai bahan semikonduktor menggunakan hasil ekstraksi dari beberapa sample sebagai dye sensitizier yang dapat mengkonversi energi cahaya menjadi energi listrik.
2. Menganalisis efektifitas solar cell dengan metode DSSC (Dye Sensitized Solar Cells).
3. Mengetahui pengaruh variasi luas permukaan lapisan TiO₂ terhadap tegangan dan arus yang dihasilkan dari prototipe DSSC.

1.3 MANFAAT

Manfaat dari tugas akhir ini yaitu sebagai solusi ekonomis (*low-cost*) dari masalah kurangnya sumber energy listrik yang dapat dimanfaatkan.

1.4 RUMUSAN MASALAH

Perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode DSSC (Dye Sensitized Solar Cells) dalam pembuatan fotovoltaiik?
2. Bagaimana meningkatkan efektifitas dari penggunaan fotovoltaiik?
3. Bagaimana mendapatkan arus dan tegangan dari perancangan fotovoltaiik dengan metode DSSC (Dye Sensitized Solar Cells) ?
4. Bagaimana pengaruh variasi luas permukaan TiO₂ terhadap tegangan dan arus yang dihasilkan prototype solar cell?
5. Bagaimana pengaruh pewarna sintesis (*dye*) pada penggunaan Solar Cell (DSSC)?

1.5 BATASAN MASALAH

Mengingat dan menimbang luasnya materi yang akan dibahas, maka dalam Tugas Akhir ini masalah akan dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Bahan semikonduktor yang digunakan adalah Titanium Dioksida (TiO₂).
2. Sensitizer dibuat dari zat pewarna alami berupa ekstrak bawang merah.
3. TiO₂ dilapiskan pada kaca ITO (Indium Tin Oxide) dengan menggunakan metode “ doctor blade “ yaitu dengan bantuan batang pengaduk untuk meratakan pasta dari TiO₂.
4. Parameter yang dihitung dalam pengujian antara lain resistansi dalam, daya maksimum, tegangan, arus, dan efisiensi dari solar cell.

1.6 METODOLOGI

Langkah – langkah yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Berupa pencarian data-data serta teori-teori penunjang, baik itu berupa buku, makalah, jurnal-jurnal.

2. Implementasi Sistem

Merancang dan mengimplementasikan potovoltaik yang akan dibuat sesuai dengan topik tugas akhir.

3. Pengujian dan Pengambilan Data

Menguji dan mengambil hasil percobaan dengan metode – metode yang sudah biasa digunakan.

4. Analisa Masalah

- a. Dengan menganalisa semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada maupun berdasarkan pengamatan sendiri.
- b. Konsultasi dengan dosen pembimbing dan orang yang ahli dan mengerti di bidang solar cell.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

1. BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, manfaat dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.

2. BAB II : Dasar Teori

Bab ini menerangkan tentang teori dasar dan teori – teori yang menunjang dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

3. BAB III : Perancangan dan Realisasi Alat

Bab ini berisi perancangan alat secara keseluruhan dan urutan proses dalam penelitian Tugas Akhir ini.

4. BAB IV : Pengujian dan Analisis

Bab ini berisi tentang teknik pengujian dan analisa hasil yang diinginkan dalam perancangan tugas akhir ini.

5. BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk peneliti agar dapat mengembangkan penelitian ke arah yang lebih lanjut.