

Solar Cell Sumber Energi masa depan yang ramah lingkungan

Energi adalah satu kata yang mempunyai makna sangat luas karena tidak ada aktivitas di alam raya ini yang bergerak tanpa energi. Energi adalah sumber kehidupan dan itulah sebabnya kata salah seorang professor di Jepang bahwa hampir semua perselisihan di dunia ini, berpangkal pada perebutan sumber energi.

Secara umum sumber energi dikategorikan menjadi dua bagian yaitu non-renewable energy dan renewable energy. Sumber energi fosil adalah termasuk kelompok yang pertama yang sebagian besar aktivitas di dunia ini menggunakan energi konvensional ini.

Sekitar tahun delapan puluhan ketika para ahli di Indonesia menawarkan sumber energi alternatif yang banyak digunakan di negara maju yaitu nuklir, banyak terjadi pertentangan dan perdebatan yang cukup panjang sehingga mengkhawatirkan rencana penggunaan sumber energi yang dinilai sangat membahayakan itu. Diantara usulan yang banyak dilontarkan kala itu adalah mengapa kita tidak menggunakan sumber energi surya. Memang tidak diragukan lagi bahwa solar cell adalah salah satu sumber energi yang ramah lingkungan dan sangat menjanjikan pada masa yang akan datang, karena tidak ada polusi yang dihasilkan selama proses konversi energi, dan lagi sumber energinya banyak tersedia di alam, yaitu sinar matahari, terlebih di negeri tropis semacam Indonesia yang menerima sinar matahari sepanjang tahun.

Permasalahan mendasar dalam teknologi solar cell adalah efisiensi yang sangat rendah dalam merubah energi surya menjadi energi listrik, yang sampai saat ini efisiensi tertinggi yang bisa dicapai tidak lebih dari 20 persen, itupun dalam skala laboratorium

Untuk itu di negara-negara maju, penelitian tentang solar cell ini mendapatkan perhatian yang sangat besar, terlebih dengan isu bersih lingkungan yang semakin marak digembar gemborkan.

Dari cahaya menjadi Listrik

Secara sederhana solar cell terdiri dari persambungan bahan semikonduktor bertipe p dan n (p-n junction semiconductor) yang jika tertimpa sinar matahari maka akan terjadi aliran elektron, nah aliran elektron inilah yang disebut sebagai aliran arus listrik. Sedangkan struktur dari solar cell adalah seperti ditunjukkan dalam gambar 1.

Bagian utama perubah energi sinar matahari menjadi listrik adalah absorber (penyerap), meskipun demikian, masing-masing lapisan juga sangat berpengaruh terhadap efisiensi dari solar cell. Sinar matahari terdiri dari bermacam-macam jenis gelombang elektromagnetik yang secara spektrum dapat dilihat pada gambar 2. Oleh karena itu absorber disini diharapkan dapat menyerap sebanyak mungkin solar radiation yang berasal dari cahaya matahari.

Lebih detail lagi bisa dijelaskan sinar matahari yang terdiri dari photon-photon, jika menimpa permukaan bahan solar sel (absorber), akan diserap, dipantulkan atau dilewatkan begitu saja (lihat gambar 3), dan hanya foton dengan level energi tertentu yang akan membebaskan electron dari ikatan atomnya, sehingga mengalir arus listrik. Level energi tersebut disebut energi band-gap yang didefinisikan sebagai sejumlah energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan electron dari ikatan kovalennya sehingga terjadilah aliran arus listrik. Untuk membebaskan electron dari ikatan kovalennya, energi foton (hc) harus sedikit lebih besar/diatas daripada energi band-gap. Jika energi foton terlalu besar dari pada energi band-gap, maka extra energi tersebut akan dirubah dalam bentuk panas pada solar sel. Karenanya sangatlah penting pada solar sel untuk mengatur bahan yang dipergunakan, yaitu dengan memodifikasi struktur molekul dari semikonduktor yang dipergunakan.

Tentu saja agar efisiensi dari solar cell bisa tinggi maka foton yang berasal dari sinar matahari harus bisa diserap yang sebanyak banyaknya, kemudian memperkecil refleksi dan remombinasi serta memperbesar konduktivitas dari bahannya. Untuk bisa membuat agar foton yang diserap dapat sebanyak banyaknya, maka absorber harus memiliki energi band-gap dengan range yang lebar, sehingga memungkinkan untuk bisa menyerap sinar matahari yang mempunyai energi sangat bermacam-macam tersebut. Salah satu bahan yang sedang banyak diteliti adalah $CuInSe_2$ yang dikenal merupakan salah satu dari direct semiconductor. Dari begitu banyak keuntungan solar cell seperti telah diuraikan diatas ternyata tidak polemik tidak kemudian berhenti begitu saja, masih ada yang mengatakan memang benar solar cell ketika melakukan proses perubahan energi tidak ada polusi yang dihasilkan, tetapi sudahkah kita menghitung berapa besar polusi yang telah dihasilkan dalam proses pembuatannya, dibandingkan kecilnya efisiensi yang dihasilkan. Nah tantangannya disini adalah memang bagaimana untuk menaikkan efisiensi, yang tentunya akan berdampak kepada nilai ekonomisnya. (RTW)

Gambar :
Struktur lapisan tipis solar sel secara umum.
Spektrum radiasi sinar matahari.
Radiative transition of solar cell.

Sumber : Berita IPTEK .