

Prinsip Kerja Sel Surya P-N 22

Sel surya merupakan suatu devais semikonduktor yang dapat menghasilkan listrik jika diberikan sejumlah energi cahaya. Proses penghasilan energi listrik itu diawali dengan proses pemutusan ikatan elektron pada atom-atom yang tersusun dalam kristal semikonduktor ketika diberikan sejumlah energi (hf). Salah satu bahan semikonduktor yang biasa digunakan sebagai sel surya adalah kristal silikon. kristal [Sketsa penampang dua dimensi dari kristal silikon.] »

SEMIKONDUKTOR TIPE-P DAN TIPE-N Ketika suatu kristal silikon di-doping dengan unsur golongan kelima, misalnya arsen, maka atom-atom arsen itu akan menempati ruang diantara atom-atom silikon yang mengakibatkan munculnya elektron bebas pada material campuran tersebut. Elektron bebas tersebut berasal dari kelebihan elektron yang dimiliki oleh arsen terhadap lingkungan sekitarnya, dalam hal ini adalah silikon. Semikonduktor jenis ini kemudian diberi nama semikonduktor tipe-n. Hal yang sebaliknya terjadi jika kristal silikon di-doping oleh unsur golongan ketiga, misalnya boron, maka kurangnya elektron valensi boron dibandingkan dengan silikon mengakibatkan munculnya hole yang bermuatan positif pada semikonduktor tersebut. Semikonduktor ini dinamakan semikonduktor tipe-p. Adanya tambahan pembawa muatan tersebut mengakibatkan semikonduktor ini akan lebih banyak menghasilkan pembawa muatan ketika diberikan sejumlah energi tertentu, baik pada semikonduktor tipe-n maupun tipe-p. tipenp [Semikonduktor tipe-p (kiri) dan tipe-n (kanan).] bandnp [Diagram pita energi semikonduktor tipe-p (kiri) dan tipe-n (kanan).] » **SAMBUNGAN P-N** Ketika semikonduktor tipe-p dan tipe-n disambungkan maka akan terjadi difusi hole dari tipe-p menuju tipe-n dan difusi elektron dari tipe-n menuju tipe-p. Difusi tersebut akan meninggalkan daerah yang lebih positif pada batas tipe-n dan daerah lebih negatif pada batas tipe-p. Batas tempat terjadinya perbedaan muatan pada sambungan p-n disebut dengan daerah deplesi. Adanya perbedaan muatan pada daerah deplesi akan mengakibatkan munculnya medan listrik yang mampu menghentikan laju difusi selanjutnya. Medan listrik tersebut mengakibatkan munculnya arus drift. Namun arus ini terimbangi oleh arus difusi sehingga secara keseluruhan tidak ada arus listrik yang mengalir pada semikonduktor sambungan p-n tersebut. deplesi [Diagram energi sambungan p-n dan munculnya daerah deplesi.] Lantas, bagaimana elektron-elektron yang terlepas dari atom-atom kristal semikonduktor dapat mengalir sehingga menimbulkan energi listrik? Sebagaimana yang kita ketahui bersama, elektron adalah partikel bermuatan yang mampu dipengaruhi oleh medan listrik. Kehadiran medan listrik pada elektron dapat mengakibatkan elektron bergerak. Hal inilah yang dilakukan pada sel surya sambungan p-n, yaitu dengan menghasilkan medan listrik pada sambungan p-n agar elektron dapat mengalir akibat kehadiran medan listrik tersebut. [Kurva I-V sel surya pada keadaan gelap dan diberikan cahaya.] Ketika semikonduktor sambungan p-n disinari maka akan terjadi pelepasan elektron dan hole pada semikonduktor tersebut. Lepasnya pembawa muatan tersebut mengakibatkan penambahan kuat medan listrik di daerah deplesi. Adanya kelebihan muatan ini akan mengakibatkan muatan ini bergerak karena adanya medan listrik pada daerah deplesi. Pada keadaan ini, arus drift lebih besar daripada arus difusi sehingga secara keseluruhan dihasilkan arus berupa arus drift, yaitu arus yang dihasilkan karena kemunculan medan listrik. Arus inilah yang kemudian dimanfaatkan oleh sel surya sambungan p-n sebagai arus listrik.

Share on Facebook Copyleft Ady Iswanto pada 22 Juni 2008 pukul 00:42 dalam kategori Fisika dan Sains Material. Ikuti setiap komentar untuk tulisan ini melalui Umpan RSS. 22 Komentar

* Jatmiko: Untuk menghidupkan sebuah TV butuh berapa keping sel surya ya?

Seumpama nih sebagian besar listrik telah bersumber dari surya, maksudnya pembangkit listrik telah tergantikan dengan sel surya. Kira2 ada pengaruhnya terhadap panas yang diperoleh bumi dari matahari apa enggak?

Ady Iswanto, Staf Divisi Riset 102FM