

PAPER REVIEW: ANALISIS PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK MELALUI PANEL SURYA

Noven Simba^{1,*}, Stepanus Jemi Amba Toding², Vinkayati³, Jumiarti Andi Lolo⁴

¹Makale Universitas Kristen Indonesia Toraja

Abstrak

Energi matahari menjadi salah satu sumber energi alternatif yang cukup besar. Indonesia memiliki potensi energi matahari yang cukup besar karena letak geografisnya yang berada pada garis khatulistiwa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pemanfaatan energi matahari melalui penggunaan panel surya untuk kebutuhan energi listrik. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan cara mengumpulkan informasi dari berbagai jurnal tentang panel surya berdasarkan jenis bahan semikonduktor yang digunakan. Penelitian ini mengkaji pemanfaatan panel surya dari jurnal penelitian yang ada dimana panel surya dibuat dengan menggunakan bahan-bahan jenis semikonduktor dengan cara *paper review*. Dari hasil analisa yang dilakukan berdasarkan informasi dari beberapa penelitian dalam jurnal, kebanyakan penggunaan bahan semikonduktor untuk pembuatan panel surya adalah bahan Cu_2O dan TiO_2 . Bahan tersebut banyak digunakan karena pembuatannya yang lebih sederhana dan biaya pembuatan yang tergolong cukup murah. Selain itu, hasil penelitian dari beberapa peneliti berdasarkan jurnal yang telah di *review* menunjukkan pemanfaatan yang optimal untuk panel surya melalui teknik komposit untuk memperoleh energi listrik.

Kata Kunci: energi matahari, panel surya, semikonduktor

1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan kebutuhan pokok manusia karena segala aktifitas manusia sebagian besar memerlukan energi listrik. Tanpa adanya listrik kegiatan manusia dan teknologi akan lumpuh dan peralatan elektronik tidak dapat digunakan^[6]. Krisis listrik dapat sewaktu-waktu terjadi di masa yang akan datang sehingga perlu diantisipasi dengan mulai beralih dan memanfaatkan energi alternatif. Matahari yang dapat menghasilkan panas juga mampu memancarkan sinar yang sangat terang dengan energi yang cukup besar dan sifatnya berkelanjutan sehingga dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif secara khusus dimanfaatkan untuk sumber energi listrik.

Energi matahari tidak dapat digunakan secara langsung sebagai sumber daya listrik, sehingga perlu dikonversi terlebih dahulu ke energi listrik melalui panel surya agar bisa dimanfaatkan oleh masyarakat^[10]. Panel surya seringkali disebut sel fotovoltaik. Fotovoltaik berasal dari kata photo yang berarti cahaya dan volt yang berarti tegangan listrik, maka Panel Surya adalah alat yang digunakan untuk mengubah cahaya menjadi listrik. Panel surya tidak bekerja sendiri untuk menyimpan energi listrik yang sudah dihasilkan. Ketika pemasangan panel, maka akan dipasang juga baterai khusus untuk menyimpan energi yang sudah dihasilkan oleh panel. Panel surya memiliki beberapa jenis yaitu panel surya monokristal (monocrystalline), panel surya polikristal (polycrystalline), dan thin crystal^[10].

Secara letak geografis, Indonesia memiliki potensi energi matahari yang sangat melimpah karena berada di kawasan khatulistiwa dimana intensitas cahaya matahari cukup besar. Berdasarkan data dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), radiasi harian rata-rata dari energi matahari sebesar 4,8 kWh per meter persegi^[8]. Melihat hal tersebut maka pemanfaatan energi matahari memiliki peluang yang cukup besar untuk dilakukan di Indonesia.

*E-mail korespondensi : xxxxxx@gmail.com; xxxxxx@ukitoraja.ac.id

2. BAHAN DAN METODE

Bahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah panel surya semikonduktor dan metode yang digunakan adalah studi literatur dengan mengumpulkan data-data hasil penelitian pemanfaatan panel surya dengan menggunakan jenis bahan semikonduktor melalui kegiatan review jurnal. Dari data yang telah diperoleh berdasarkan beberapa penelitian maka selanjutnya dilakukan analisa dengan melihat bahan-bahan semikonduktor yang digunakan untuk pemanfaatan panel surya.

3. HASIL DAN BAHASAN

Dari beberapa penelitian yang ada, jenis bahan semikonduktor yang banyak digunakan untuk membuat panel surya yaitu Cu₂O dan TiO₂. Untuk material Cu₂O dipilih karena cara pembuatan lebih mudah dengan menggunakan metode sederhana dan biaya tergolong lebih murah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Timuda (2010) bahwa sampel semikonduktor Cu₂O bernilai sekitar 2,35 eV^[9].

Sementara itu, untuk bahan TiO₂ digunakan sebagai elektroda kerja pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). Morfologi permukaan lapisan tipis TiO₂ pada perbesaran 3000 kali menunjukkan permukaan TiO₂ yang berpori dan berbentuk sperik (Aprilla, Haris: 2016)^[1]. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Tirta Nugraha dan Diah Susanti (2015) telah berhasil memfabrikasi dengan menggunakan material semikonduktor TiO₂ yang dikompositkan dengan grapheme secara laminat dan dye dari ekstrak bunga geranium. Nilai efisiensi menjadi lebih tinggi jika TiO₂ berada pada lapisan pertama dan garaphene pada lapisan kedua. Susunan komposit laminat TGT merupakan susunan yang paling optimal yang menghasilkan peforma DSSC yang maksimal. Hasil terbaik yang didapatkan pada susunan komposit laminat TiO₂/ Graphene/TiO₂ (TGT) dengan daya maksimal sebesar 0,259 Wm⁻², nilai efisiensi 0,0241% dan fill factor sebesar 0.42^[4]. Perbandingan unjuk kerja kelistrikan berdasarkan bahan komposit dapat dilihat pada tabel berikut.

Variasi	Nilai FF	η (%)
TiO ₂ murni	0.26	0.0063
GTG	0.46	0.0098
GT	0.71	0.0118
TG	0.27	0.0133
TGT	0.42	0.0241

Tabel Perbandingan Unjuk Kerja Kelistrikan

Dalam penelitian Dewi (2012), menyimpulkan bahwa komposit TiO₂/ SiO₂ dengan konsentrasi 15% mol memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan konsetrasi 0% mol, 10% mol, dan 20% mol^[2]. Pada penelitian yang dilakukan Siagian (2021), material yang digunakan adalah ZnO doping Cu dengan menggunakan metode Liquid Phase Deposition (LPD) dan diperoleh hasil efisiensi DSSC dengan konsentrasi doping 0% yaitu sebesar 0,27% dan 0,67%. Penambahan doping 11% ternyata dapat meningkatkan efisiensi DSSC^[7]. Namun pada pemanfaatan energi matahari

sebagai sumber energi listrik melalui panel surya ada perbedaan tegangan. Bahkan tiap jam berbeda, jam 11.00-15.00 tegangan pada panel surya turun naik karena intensitas dari cahaya matahari yang berbeda tiap waktu sehingga arus juga mengalami turun naik^[3].

Menurut Purwoto (2018) pemanfaatan penggunaan panel surya lebih efisien jika dibandingkan dengan penggunaan genset untuk energi listrik karena biaya operasional pada panel surya lebih rendah sehingga lebih hemat^[5]. Melihat hal itu, tentunya pemanfaatan panel surya sangat baik untuk dikembangkan terlebih kebutuhan masyarakat akan sumber energi listrik cukup tinggi mengingat penggunaan alat elektronik yang menggunakan energi listrik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa bahan Cu_2O dan TiO_2 sangat banyak digunakan dengan melihat bahwa pembuatannya yang sederhana dan biaya pembuatan yang cukup murah. Bahan Cu_2O dan TiO_2 memiliki efisiensi yang cukup baik. Hasil kajian menunjukkan bahwa optimalisasi panel surya dapat dilakukan dengan menggunakan teknik komposit untuk mendapat kinerja yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Jumiati Andi Lolo selaku dosen Universitas Kristen Indonesia Toraja dan pembimbing dalam penulisan paper ini sehingga bisa terselesaikan dengan baik. Selain itu juga, penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan dukungan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aprilia, W. R. & Harris, A. 2016. *Sintesis Semikonduktor TIO2 Serta Aplikasinya Pada Dye Indigo Carmine*. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasinya. Vol. 19, No. 3, Hal. 111-117.
2. Dewi, A. Y. K., dkk. 2012. *Elektroda Solar Cell Berbasis Komposit TiO2/ SiO2 Sebagai Energi Alternatif Terbarukan*. Indonesian Journal of Chemical Science. Vol. 1, No. 2, 92-97
3. Hasrul, Rahmat. 2021. *Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif*. Jurnal Sains, Energi, Teknologi & Industri. Vol. 5, No. 2, Hal. 79-87
4. Nugraha, W. T., dkk. 2015. *Analisis Pengaruh Susunan Komposit Laminat Graphene-TIO2 Sebagai Lapisan Seikonduktor Terhadap Unjuk Kerja Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)*. Jurnal Teknik ITS. Vol. 4, No. 1, Hal. 66-71
5. Purwoto, B.H dkk. 2018. *Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Energi Alternatif*. Jurnal Teknik Elektro. Vol. 18, No. 1, Hal. 10-14
6. Ridwan, R., dkk. 2021. *Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Energi Alternatif Untuk Kebutuhan Energi Listrik*. Vol. 1, No. 1, Hal. 168-176
7. Siagian, S. M., dkk. 2021. *Analisis Semikonduktor ZnO:Cu Terhadap Efisiensi Dye Sensitized Solar Cell Menggunakan Ekstrak Alami*. Vol. 7, No. 2, Hal. 51-57
8. Sun Energy. 2021. *Sistem Panel Surya: Pengertian, Jenis, Cara Kerja, Penerapan*.

[https://sunenergy.id/blog/sistem-\(panel-surya/\)](https://sunenergy.id/blog/sistem-(panel-surya/))

9. Timuda, G. E. 2010. *Pengaruh terhadap sifat optik lapisan semikonduktor Cu₂O yang diposisikan dengan metode Chemical Bath Deposition (CBD)*. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Telaah. Vol. 28 Hal. 1-5
10. Wikipedia. 2021. *Panel Surya*. (https://id.wikipedia.org/wiki/Panel_surya)