STUDI KOMPUTASI PENGARUH LAPISAN TRANSPOR ELEKTRON GANDA TERHADAP EFISIENSI SEL SURYA *PEROVSKITE*

INTISARI

Siti Aisyah
NIM 22612091

Perovskite Solar Cell (PSC) merupakan teknologi sel surya generasi ketiga yang memiliki efisiensi tinggi dan biaya fabrikasi yang relatif rendah. Namun, kinerja PSC masih dibatasi oleh rekombinasi pembawa muatan pada antarmuka lapisan transport elektron dan lapisan perovskite. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan dual Electron Transport Layer (ETL) berbasis TiO_2/*Phenyl-C_{61}-butyric acid methyl ester* (PCBM) terhadap kinerja PSC menggunakan perangkat lunak SCAPS-1D. Simulasi dilakukan dengan membandingkan struktur PSC menggunakan ETL tunggal TiO_2 dan struktur dual ETL TiO_2/PCBM. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan rangkaian terbuka (Voc), rapat arus hubung singkat (Jsc), *fill factor* (FF), dan efisiensi konversi daya (*Power Conversion Efficiency*, PCE). Hasil simulasi menunjukkan bahwa penambahan lapisan PCBM mampu meningkatkan transport elektron, mengurangi rekombinasi pembawa muatan, serta memperbaiki penyelarasan tingkat energi pada antarmuka. Kondisi tersebut menghasilkan peningkatan nilai Voc, FF, dan PCE dibandingkan struktur dengan ETL tunggal TiO_2. Dengan demikian, penggunaan dual ETL TiO_2/PCBM berpotensi meningkatkan performa Perovskite Solar Cell dan menjadi strategi yang efektif dalam pengembangan perangkat fotovoltaik berefisiensi tinggi.

Kata kunci: *Perovskite Solar Cell, Electron Transport Layer, TiO_2, PCBM, SCAPS-1D.*

COMPUTATIONAL STUDY OF THE EFFECT OF A DOUBLE ELECTRON TRANSPORT LAYER ON THE EFFICIENCY OF PEROVSKITE SOLAR CELLS

ABSTRACT

Siti Aisyah
NIM 22612091

Perovskite solar cells (PSCs) are a third-generation solar cell technology characterized by high efficiency and relatively low fabrication costs. However, PSC performance is still limited by charge carrier recombination at the interface between the electron transport layer and the perovskite layer. This study aims to analyze the effect of using a dual TiO_2/PCBM-based Electron Transport Layer (ETL) on PSC performance using SCAPS-1D software. Simulations were conducted by comparing PSC structures using a single TiO_2 ETL and a dual TiO_2/PCBM ETL. The parameters analyzed include open-circuit voltage (Voc), short-circuit current density (Jsc), fill factor (FF), and power conversion efficiency (PCE). The simulation results show that the addition of a PCBM layer enhances electron transport, reduces charge carrier recombination, and improves energy level alignment at the interface. These conditions result in higher values of Voc, FF, and PCE compared to structures with a single TiO_2 ETL. Therefore, the use of a dual TiO_2/PCBM ETL has the potential to improve the performance of perovskite solar cells and serves as an effective strategy in the development of high-efficiency photovoltaic devices.

Keywords: Perovskite Solar Cell, Electron Transport Layer, TiO_2, PCBM, SCAPS-1D.