BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi memainkan peranan yang sangat penting dalam kehidupan di bumi. Energi menjadi salah satu faktor utama yang mendukung berbagai aktivitas manusia. Namun, ketersediaan energi global saat ini semakin menurun, sementara jumlah populasi dunia terus meningkat, yang menyebabkan permintaan energi semakin tinggi. Sebagian besar negara di dunia masih bergantung pada sumber energi fosil, yang merupakan sumber daya tidak terbarukan [1]. Pengembangan energi alternatif terbarukan diharapkan dapat menggantikan penggunaan energi tak terbarukan di masa depan. Energi terbarukan, yang bersih dan ramah lingkungan, menawarkan solusi yang berkelanjutan. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah panel surya, yang mengubah energi matahari menjadi listrik melalui fenomena fotovoltaik [2].

Panel surya merupakan salah satu konverter sumber energi terbarukan yang banyak dipilih sebagai alternatif solusi energi di masa depan. Namun, meskipun memiliki banyak keunggulan, panel surya juga menghadapi sejumlah tantangan dalam penerapannya. Salah satu masalah utama yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah penurunan efisiensi akibat *soiling* atau penumpukan debu di permukaan panel [3]. Debu yang mengendap dapat menyebabkan efek penyaringan parsial atau *partial shading*, yakni kondisi bayangan parsial yang menghambat masuknya radiasi matahari secara merata ke seluruh permukaan sel surya [4]. Efek dari peneduhan parsial ini tidak hanya mengurangi daya keluaran panel, tetapi juga memicu pembentukan titik panas atau *hotspot* yang dapat merusak material panel dan menurunkan efisiensinya secara keseluruhan [5].

Titik panas terjadi akibat ketidakseimbangan distribusi energi cahaya yang diterima panel, di mana area yang tertutup debu menyerap lebih sedikit energi, sementara area lainnya tetap bekerja dalam kondisi beban penuh. Akumulasi panas di titik-titik tertentu tersebut dapat menyebabkan peningkatan suhu lokal yang signifikan [2]. Daya keluaran panel menurun seiring dengan meningkatnya suhu permukaan, kondisi ini dapat mengurangi efisiensi konversi energi listrik panel surya secara signifikan [6]. Setiap kenaikan suhu sebesar 1°C dari suhu standar 25°C dapat menyebabkan penurunan daya keluaran panel sekitar 0,5% daya lebih rendah [7]. Oleh karena itu, untuk menjaga kinerja optimal panel surya, diperlukan suatu mekanisme pembersihan otomatis atau *self-cleaning* yang dapat mencegah penumpukan debu serta dampaknya terhadap suhu dan efisiensi sistem secara keseluruhan.

Pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan pelapisan permukaan panel surya menggunakan lilin dari ekstraksi daun pisang sebagai material *self-cleaning* [8]. Dapat dilihat dari kehidupan sehari-hari bahwa tetesan air yang jatuh pada

permukaan daun tanaman dapat dengan mudah mengalir dan tidak membasahi permukaannya secara menyeluruh [9]. Fenomena ini disebabkan oleh sifat superhidrofobik yang dimiliki oleh permukaan daun, yang membuat air membentuk butiran dan langsung tergelincir tanpa terserap [10]. Fenomena ini dikenal sebagai efek teratai (*lotus effect*), yakni kemampuan alami tanaman untuk membersihkan dirinya dari air dan partikel kotoran. Di dalam daun pisang terdapat kandungan zat lilin alam sebesar 0,58% hingga 1,41% dari berat keringnya [9]. Lapisan lilin tersebut berfungsi mengurangi penyerapan panas matahari secara langsung oleh daun, sehingga mendukung kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap fluktuasi suhu dan cuaca ekstrem.

Diketahui bahwasanya lilin hasil ekstraksi daun pisang memiliki ketahanan yang tergolong rendah untuk melekat pada permukaan panel [8]. Sehingga dilakukan penelitian terkait pengaruh penambahan *ethyl cyanoacrylate* terhadap kinerja pelapisan lilin ekstraksi daun pisang pada panel surya. Penggunaan *ethyl cyanoacrylate* (ECA) dipilih sebagai solusi untuk meningkatkan daya rekat lilin pada permukaan panel surya. Peng*ap*likasian lapisan lilin dengan penambahan *ethyl cyanoacrylate* pada permukaan panel surya harus memperhatikan ketebalan sebagai faktor penting agar dapat mereduksi temperatur permukaan dengan efisien. Semakin tebal lapisan hasil *coating* pada sel surya maka radiasi yang diterima akan semakin berkurang, namun dengan hal ini mampu untuk mengatasi masalah penambahan *coating* ini semakin tebal lapisannya maka semakin berkurang radiasi yang diterima tapi disisi lain hal ini akan berpeluang untuk menurunkan panas berlebih yang terjadi pada permukaan panel selama operasional panel surya [8]. Oleh karena itu perlu dikaji untuk mengetahui ketebalan lapisan lilin yang paling optimal memberikan daya maksimum *output* panel dengan cara menguji beberapa tingkat ketebalan lilin yang diaplikasikan pada panel dan mengukur daya keluarannya.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk meneliti topik yang akan diangkat dalam tugas akhir ini, dengan judul ”Pengaruh Ketebalan *Coating* Lilin Daun Pisang yang Dimodifikasi dengan *Ethyl cyanoacrylate* terhadap Kinerja Panel Surya*”.* Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ketebalan lapisan lilin yang optimal setelah dimodifikasi dengan penambahan *ethyl cyanoacrylate*. Selain itu dari penelitian ini dapat diperoleh data mengenai pengaruh ketebalan lapisan lilin daun pisang yang dimodifikasi dengan *ethyl cyanoacrylate* terhadap temperatur permukaan dan daya *output* panel surya. Dengan demikian, diharapkan dapat ditentukan ketebalan lapisan lilin yang mampu menghasilkan daya keluaran optimal pada panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh ketebalan lapisan lilin daun pisang dengan modifikasi penambahan *ethyl cyanoacrylate* terhadap temperatur dan peningkatan daya *output* pada panel surya?
2. Berapa ketebalan optimal lapisan lilin yang mampu memberikan *output* maksimum pada sel surya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh ketebalan lapisan lilin daun pisang dengan modifikasi penambahan *ethyl cyanoacrylate* terhadap temperatur permukaan dan daya *output* panel surya.
2. Mendapatkan ketebalan optimal lapisan lilin yang mampu memberikan *output* maksimum pada sel surya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui efek dari ketebalan lapisan lilin dari daun pisang yang dimodifikasi dengan penambahan *ethyl cyanoacrylate* dalam mengurangi panas dan menghasilkan energi listrik yang baik pada panel surya.
2. Mendapatkan ketebalan yang optimal untuk meningkatkan kinerja dalam pengoperasian panel surya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Hanya menggunakan satu tipe panel surya, yaitu panel surya *monocrystalline* 10 WP.
2. Penelitian tidak mempertimbangkan efek panjang gelombang cahaya tertentu terhadap efektivitas lilin daun pisang dengan modifikasi penambahan *ethyl cyanoacrylate* dalam mengurangi panas pada panel surya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang uraian latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi tentang teori–teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III berisi prosedur penelitian, metode penelitian, tempat dan waktu penelitian rencana tabel yang akan dilakukan, *flowchart* penelitian, peralatan, dan bahan penelitian yang digunakan.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*) yang merupakan jenis penelitian dengan tujuan untuk membuktikan pengaruh suatu perlakuan terhadap akibat dari perlakuan tersebut [11].

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil perhitungan dan analisis berdasarkan pengolahan data yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang hasil kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan beserta saran untuk penyempurnaan penelitian dan pengembangan penelitian selanjutnya.