

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pada 2018 Total Produksi Energi Primer (TPEP) Indonesia terdiri atas minyak bumi, gas bumi, batu bara, dan energi terbarukan dengan angka 411,6 MTOE. Sekitar 261,4 MTOE, atau 64%, digunakan untuk ekspor batubara dan gas alam cair (LNG). Indonesia juga mengimpor minyak mentah untuk produksi hingga 43,2 MTOE bahan bakar minyak dan sejumlah kecil batu bara berkalori tinggi untuk memenuhi kebutuhan sektor industri. Industri transportasi di Indonesia mengkonsumsi energi paling banyak sebesar 40%, diikuti oleh sektor industri sebesar 36%, rumah tangga sebesar 16%, kegiatan komersial sebesar 6%, dan sektor lainnya sebesar 2%. (Kementerian ESDM, 2018; Sekjen Dewan Energi Nasional, 2019).

Indonesia masih mengandalkan sumber energi tak terbarukan. Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang secara konsisten digunakan oleh masyarakat. Pada tahun 2013, ASEAN Center for Energy mengidentifikasi Indonesia sebagai negara ASEAN dengan konsumsi listrik paling boros. Hal ini merupakan tanggung jawab Pemerintah Republik Indonesia untuk menemukan solusi untuk memenuhi kebutuhan energi negara, termasuk kebijakan pengembangan energi baru dan terbarukan, peraturan efisiensi energi, konservasi energi, dan diversifikasi energi. Dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang dimaksud dengan "energi baru" adalah suatu bentuk energi yang berasal dari sumber terbarukan dan tidak terbarukan dan dihasilkan oleh teknologi baru. Energi terbarukan berasal dari pasokan energi alam yang tidak habis-habisnya, yang dapat dipertahankan dengan pengelolaan yang tepat. Panas bumi, panas matahari, angin, aliran air sungai, biofuel, biogas, biomassa, suhu kedalaman laut, dan gelombang laut adalah contoh energi terbarukan. Akibat konsumsi energi tak terbarukan yang berlebihan (energi yang berasal dari bahan bakar fosil), pada tahun 2007 disahkan Undang-Undang Energi No. 30 Tahun 2007 untuk mengatur penggunaan energi nasional. Di Indonesia, banyak sumber energi baru dan

terbarukan yang berpotensi menggantikan energi tak terbarukan dari bahan bakar fosil (minyak bumi) (Silitonga et al., 2020).

Menurut Dwiguna dan Mubarak (2020), energi baru dan terbarukan adalah energi bersih yang berasal dari berbagai sumber yang jumlahnya tidak terbatas. Angin, matahari, air (mikro hidro), gelombang laut, panas bumi, sampah, biomassa, dan nuklir merupakan sumber energi terbarukan. Ada beberapa keuntungan pemanfaatan energi baru terbarukan khususnya di Indonesia, antara lain: 1) Tersedia dalam berbagai sumber dan dalam jumlah besar; 2) potensi besar energi baru terbarukan yang lebih bersih dan terjangkau di Indonesia; dan 3) ramah lingkungan energi baru terbarukan. Indonesia memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi segar dan terbarukan dari matahari, panas bumi, angin, dan air, yang dapat meminimalkan polusi udara yang disebabkan oleh penggunaan bahan bakar fosil dan 4) mudah diakses, terletak di lingkungan laut tropis, dan di jalan api.

Salah satu sumber energi terbarukan yang paling pesat berkembang di dunia termasuk Indonesia yaitu energi surya. Energi surya termasuk salah satu energi terbarukan yang tidak memiliki batas dalam pemanfaatannya. Oleh karena itu pembangkit listrik yang berasal dari sel surya dapat menjadi solusi efektif dalam mengurangi penggunaan energi tak terbarukan yang tidak ramah lingkungan seperti batu bara yang dapat merusak lapisan ozon dan tentunya menyebabkan polusi udara. Dibalik pemanfaatan energi matahari yang tak terbatas ini, sel surya mempunyai banyak sekali problematikanya, salah satunya adalah Ketika sel surya terlalu panas/*overhead* keluaran daya dari sel surya ini justru semakin menurun, oleh karena itu bagaimana sel surya bisa dimanfaatkan jika suhu yang berlebihan pada sel surya malah menjadi energi loss pada sel surya itu sendiri. Dalam beberapa tahun belakangan upaya untuk meningkatkan daya dari output sel surya terus bermunculan dengan modifikasi serta tambahan alat yang sangat bervariasi. Adapun upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan output sel surya, yaitu dengan menambahkan kaca film sebagai upaya pendingin dari panas yang berlebih dari sinar matahari sehingga sel surya mendapatkan hasil output yang maksimal.

Menurut Pawawoi dan Pranata (2020), suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi fotovoltaik. Suhu kerja optimal untuk fotovoltaik atau panel surya adalah antara 25°C sampai 30°C. Setiap derajat kenaikan suhu akan mengurangi produksi fotovoltaik. Kaca film adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan untuk mengurangi panas sekaligus membiarkan sinar matahari mengalir. IRR (Infra Red Rejected) adalah properti utama kaca film yang menghalangi panas, sedangkan VLT (Visible Light Transmission) mengacu pada kapasitas film untuk mentransmisikan cahaya tampak (VLT). Ketika VLT meningkat, kemampuan untuk memblokir panas berkurang, dan sebaliknya. Untuk meningkatkan daya keluaran fotovoltaik, diperlukan untuk menemukan dan menguji kaca film yang cocok untuk fotovoltaik. Pada penelitian ini disajikan hasil pengujian tiga jenis kaca film dengan VLT yang bervariasi. Film dengan VLT tertinggi, sedang, dan terendah yang tersedia di pasaran, yaitu VLT 90%, 72%, dan 60%. Pengujian dilakukan dengan membandingkannya dengan fotovoltaik biasa (tanpa kaca film) selama tiga hari berturut-turut pada cuaca cerah dari pukul 10:00 hingga 14:00. Hasil penelitian menunjukkan bahwa film fotovoltaik yang dilapisi VLT 90% mampu menaikkan daya keluaran rata-rata sebesar 49,36%, sedangkan yang dilapisi kaca film dengan VLT 72% dan 60% memiliki rugi daya sebesar -6,53% dan -26,20%, masing-masing.

Dengan penambahan kaca film yang berfungsi untuk menstabilkan suhu dari panasnya matahari agar panel surya dapat menghasilkan daya keluaran yang lebih maksimal. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Kaca Film Terhadap Daya Keluaran Sel Surya”**.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah dipaparkan, maka dapat ditemukan identifikasi masalah seperti berikut ini:

1. Saat ini, produksi energi masih didominasi oleh penghasil energi tidak terbarukan dibandingkan dengan penghasil energi terbarukan seperti tenaga surya.

2. Pemanfaatan energi yang berasal dari panel surya masih belum dapat dimanfaatkan secara optimal.
3. Pemanfaatan energi panel surya yang belum maksimal salah satunya diakibatkan sel surya mempunyai panas berlebih yang membuat keluaran daya menjadi tidak optimal.
4. Energi yang dapat dihasilkan dari sinar matahari yang jatuh pada panel surya pada saat titik puncak panas menjadi tidak optimal.
5. Diperlukan cara untuk mengoptimalkan daya yang dapat dihasilkan sel surya dengan teknologi yang tersedia.

### 1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Produksi energi yang akan diteliti dibatasi hanya pada energi sinar matahari.
2. Efisiensi energi panel surya dengan menggunakan kaca film untuk menstabilkan suhu.
3. Panel surya yang digunakan adalah panel surya polycrystalline dengan kapasitas 10 Watt Peak, berdimensi 280 x 280 x 23mm dengan maksimal tegangan 17.9V dan Maksimal Arus 0.56A, serta maksimal daya 10W.
4. Kaca film yang akan digunakan adalah kaca film dengan nilai VLT sebesar 40%, 60% dan 80%.

### 1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dirumuskan perumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah penambahan kaca film pada panel surya berpengaruh terhadap perbedaan *output* daya yang dihasilkan sel surya?
2. Bagaimana perbedaan *output* daya yang dihasilkan antara sel surya yang tidak ditambahkan perlakuan apapun dengan sel surya yang ditambahkan kaca film sebagai penstabil suhu?
3. Bagaimana penambahan kaca film dalam menjaga stabilitas daya pada sel surya ?

### 1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ditentukan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan kaca film pada sel surya terhadap perbedaan output daya yang dihasilkan sel surya
2. Mengetahui perbedaan *output* daya yang dihasilkan antara sel surya yang tidak ditambahkan perlakuan apapun dengan sel surya yang ditambahkan kaca film sebagai penstabil suhu.
3. Mengetahui pengaruh penambahan kaca film dalam menjaga stabilitas daya pada sel surya

### 1.6. Kegunaan Penelitian

Manfaat penelitian ini terdiri dari kegunaan teoritis dan kegunaan praktis sebagai berikut:

#### 1. Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan dalam hal pemanfaatan energi sinar matahari yang lebih efisien.

#### 2. Kegunaan Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak-pihak terkait dalam pemanfaatan energi dari sinar matahari menggunakan panel surya.