

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu berisi uraian yang memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat, serta batasan masalah penelitian.

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu faktor utama bagi kehidupan yang ada didunia, seperti matahari, angin, oksigen, dan energi lainnya. Namun seiring bertambahnya energi yang dibutuhkan maka semakin banyak pengaruhnya terhadap pemanasan global. Perubahan iklim disebabkan oleh emisi terutama (CO₂) yang terus meningkat ke atmosfer karena telah diketahui salah satu sumber emisi adalah pembangkit listrik dari pembakaran bahan fosil, dimana listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan untuk keberlangsungan kehidupan (Carvalho *et al.*, 2017).

Semakin bertambahnya penduduk didunia maka kebutuhan akan energi juga semakin besar, termasuk energi listrik. Pemanfaatan energi listrik terus berkembang tidak hanya terfokus pada penerangan, pemanfaatannya terus meluas mencakup berbagai bidang. Sementara itu sumber energi terbesar masih menggunakan energi dari fosil yang semakin lama akan berkurang, adanya krisis energi konvensional mendorong adanya pengembangan energi terbarukan untuk penerapan dan mengatasi krisis energi yang berasal dari fosil (Rinaldi *et al.*, 2021).

Kebutuhan konsumsi energi listrik oleh masyarakat Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan, hingga September 2022 angka capaian listrik Indonesia diangka 1.169 kWh/kapita. Rata-rata konsumsi listrik untuk ASEAN sebesar 3.672 kWh per kapita dimana hal tersebut menunjukan angka konsumsi listrik di Indonesia masih rendah dibandingkan negara ASEAN lainnya (ESDM, 2022). Energi listrik di Indonesia sebagian besar masih menggunakan energi yang berasal dari sumber fosil. Sebagaimana diketahui energi terbagi menjadi 2, yaitu energi terbarukan dan energi tidak terbarukan. Energi terbarukan merupakan energi yang dapat diperbarui terus menerus dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, energi terbarukan contohnya adalah matahari, panas bumi, angin, biomassa, sumber air, yang berdampak besar kedepannya dan dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik yang ramah lingkungan (Takase, Aboah and Kipkoeh, 2022).

Pembangkit listrik di Indonesia saat ini masih banyak menggunakan energi tidak terbarukan yang berasal dari fosil. Indonesia merupakan negara yang berada pada garis katulistiwa dan cenderung mendapatkan suplai sinar matahari yang optimal dan dapat diterima diseluruh bagaian wilayah di Indonesia. Madura merupakan salah satu pulau yang ada di

Indonesia yang memiliki potensi energi surya, akan tetapi tidak dapat digunakan sebagai energi utama sehingga perlu adanya sistem hibrida atau sistem kombinasi pembangkit listrik tenaga surya dan biogas *on grid* untuk mendapatkan energi berkelanjutan (Tiam Kapen *et al.*, 2022). Menurut data dari (BPS Bangkalan, 2022), Kabupaten Bangkalan memiliki peternakan sapi yang cukup banyak, mencapai 276.476 ekor pada tahun 2021. Banyaknya peternakan sapi dan energi matahari yang ada di Bangkalan dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan di wilayah Universitas Trunojoyo Madura dengan sistem kombinasi tenaga surya dan biogas *on grid* untuk penunjang suplai energi listrik di wilayah Universitas Trunojoyo Madura (Sanni *et al.*, 2021).

Panas matahari dan biogas dari kotoran sapi dapat digunakan sebagai alternatif energi listrik melalui proses konversi energi dengan menggunakan sistem hibrida (Sanni *et al.*, 2021). Sebagaimana dengan adanya potensi tersebut diharapkan dapat mengatasi konsumsi energi listrik yang dikeluarkan di Universitas Trunojoyo Madura dengan penerapan energi terbarukan menggunakan sistem hibrida.

Penelitian ini sesuai dengan tujuan untuk menciptakan energi yang bersih dan kualitas lingkungan untuk penanganan dalam perubahan iklim, penelitian ini dapat mengikuti program UI *Greenmetric* yang merupakan program dari Universitas Indonesia yang menilai Universitas dapat berkomitmen terhadap pentingnya penghijauan kampus dan berkelanjutan terhadap energi terbarukan karena berkaitan dengan besarnya konsumsi listrik, serta gas karbon yang dikeluarkan (UI GreenMetric, 2023).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan simulasi sistem hibrida tenaga surya dan biogas *on-grid* dengan pemanfaatan sinar matahari yang ada di wilayah Universitas Trunojoyo Madura serta pemanfaatan energi biogas dari kotoran peternakan yang akan dikombinasikan sebagai energi terbarukan untuk potensi suplai listrik di wilayah Universitas Trunojoyo Madura. Peneliti melakukan simulasi dengan pendekatan *Software HOMER (Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources)*. Selain itu peneliti juga ingin mengetahui pengaruh teknik (*techno*) dalam proses konversi energi, dalam segi ekonomi (*economic*), serta pengaruh terhadap lingkungan (*environment*) ketika analisis terhadap rencana penerapan energi terbarukan sistem hibrida dengan tenaga surya dan biogas (A. Kiliç *et al.*, 2020). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi adanya pemanfaatan energi surya dan biogas untuk suplai energi listrik di Universitas Trunojoyo Madura menggunakan sistem hibrida dan mengkonversi potensi energi yang ada di lokasi penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konfigurasi terbaik dalam penerapan sistem hibrida *on-grid* tenaga surya dan biogas sebagai trobosan energi terbarukan di Universitas Trunojoyo Madura?
2. Bagaimana analisa secara lingkungan dalam penerapan sistem hibrida energi surya dan biogas di Universitas Trunojoyo Madura?
3. Bagaimana analisa secara ekonomi dalam penerapan sistem hibrida energi surya dan biogas di Universitas Trunojoyo Madura?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui konfigurasi terbaik untuk teknologi energi terbarukan tenaga surya dan biogas dalam sistem hibrida *on-grid* di Universitas Trunojoyo Madura.
2. Mengetahui kelayakan secara ekonomi terhadap penerapan sistem *on-grid* energi terbarukan tenaga surya dan biogas di Universitas Trunojoyo Madura.
3. Mengetahui dampak lingkungan terhadap penerapan sistem *on-grid* energi terbarukan energi surya dan biogas di Univeristas Trunojoyo Madura.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari lokasi penelitian untuk semua aspek penelitian yang dilakukan.
2. Penelitian ini menggunakan simulasi *software* HOMER yang nantinya sebagai rekomendasi suplai energi terbarukan pada lokasi penelitian.
3. Penelitian difokuskan pada energi terbarukan dengan pembanding yaitu listrik PLN yang menjadi sumber utama energi listrik di Universitas Trunojoyo Madura.
4. Data harga dan spesifikasi yang dilakukan menggunakan data yang ada dipasaran.