

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini yaitu merupakan bab yang akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan. Berikut penjelasannya:

1.1 Latar Belakang

Energi fosil merupakan energi yang bersumber dari sisa-sisa makhluk hidup yang sudah terkubur sejak ratusan hingga jutaan tahun yang lalu. Energi fosil sendiri untuk saat ini merupakan pasokan utama energi dunia terhadap pasokan minyak bumi dan batu bara namun dampak adanya penggunaan energi fosil tersebut berdampak negatif bagi lingkungan seperti adanya pencemaran udara, emisi gas rumah kaca atau pemanasan global. Dekade terakhir indonesia mendapatkan rekor tertinggi dalam pencemaran polusi udara (Hayasaka et al., 2014). Hal ini sangat menjadikan permasalahan yang serius karena dapat menyebabkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan hingga kesehatan tubuh manusia. Polusi udara ini mampu menyebabkan efek pada pernafasan hingga kematian (Allesandro et al., 2020). Secara global juga mengalami hal yang sama tentang pencemaran udara terdapat rata rata yang signifikan terhadap orang menghirup udara yang kurang baik di setiap harinya (WHO, 2019). Oleh karena itu diperlukan adanya alternatif penerapan energi terbarukan untuk mengatasi permasalahan energi di masa depan.

Energi terbarukan sangat memiliki potensi yang sangat besar dan berdampak baik bagi lingkungan. Energi terbarukan merupakan energi yang lebih baik dari pada energi fosil (Regueiro-Ferreira & Alonso-Fernández, 2023a). Terdapat macam-macam energi terbarukan diantaranya adalah energi matahari, angin, biomassa dan air laut (Takase et al., 2022). Energi terbarukan juga dalam rencana kedepan yaitu sebagai pengganti energi fosil yang mana energi fosil sangat memberikan dampak yang kurang baik (Regueiro-Ferreira & Alonso-Fernández, 2023b). Penggunaan energi terbarukan pada jangka yang panjang akan sangat berdampak bagi kehidupan yang mana mampu mencapai terkait pengurangan dampak negatif energi fosil yang saat ini menjadi masalah terpenting yang dimana terdapat Peningkatan 50% pada emisi karbon pada kosumtif secara global (Zhang et al., 2020). Energi terbarukan untuk saat ini yaitu di manfaatkan sebagai energi listrik dimana mengingat di indonesia sangat kaya dengan energi terbarukan. Indonesia sendiri merupakan negara yang tropis yang dimana energi matahari dan angin sangat memberikan potensi yang

besar (ESDM, 2021). Dunia telah memiliki tujuan dalam mencapai adanya energi yang bersih dan ramah lingkungan yang mana merupakan bagian dari tujuan SDG (*Sustainable Development Goal*) (Zheng, 2022).

Energi angin merupakan energi yang bersumber dari angin yang mana energi tersebut tergolong dalam energi terbarukan. Energi angin sendiri yaitu sebagai energi yang mampu membantu mengurangi adanya dampak pemanasan global yang ada (López-Manrique et al., 2021). Potensi energi angin sendiri di Indonesia pada tahun 2011 - 2015 sangat memiliki kecepatan angin yang rata-rata berkisar 7 m/s di setiap tahunnya (BPS, 2017). Energi angin juga merupakan energi yang dapat menyuplai secara terus-menerus. Energi angin ini juga dapat dipengaruhi oleh kondisi dari daerah tersebut seperti letak geografis (Razeghi et al., 2023). Energi angin ini merupakan salah satu dari energi terbarukan yang mampu memasok energi secara optimal. Terdapat beberapa manfaat dalam penggunaan energi angin tersebut yang mampu memasok energi listrik dengan melalui turbin angin dan kemanfaatan sebagai energi mekanik (Aziz et al., 2019).

Biomassa merupakan bahan organik yang berasal makhluk hidup yang meliputi dengan kotoran hewan, tumbuh-tumbuhan hingga limbah organik (Jahangir & Cheraghi, 2020). Biogas tersebut memiliki potensi dalam mengubah zat organik menjadi gas metana untuk dihasilkan energi listrik yang mana dapat dimanfaatkan untuk menyuplai kebutuhan energi listrik (Diyoke & Ngwaka, 2021). Gas metana yang dihasilkan akan menyesuaikan dengan pasokan yang diberikan (Saeid et al., 2023). Pasokan energi listrik yang bersumber dari biomassa yaitu memiliki dampak yang besar dalam kehidupan manusia terkhusus dalam suplai energi listrik.

Sustainable development goals (SDG) merupakan sebuah visi dunia untuk mencapai sebuah beberapa tujuan yang akan dicapai untuk mencapai perkembangan dan kesejahteraan manusia secara global. Perserikatan bangsa-bangsa (PBB) menentukan suatu rumusan pada tahun 2015 yang disepakati pada sidang umum untuk merencanakan pada tahun 2030 untuk mencapai tujuan pembangunan secara berkelanjutan atau *sustainable development goals*. Penerapan penelitian ini melihat adanya poin dari bagian *sustainable development goals* (SDG) yaitu pada poin 7 yaitu visi untuk mencapai dunia dalam hal energi yang bersih serta pada poin 13 yaitu adanya penanganan perubahan iklim. Hal tersebut mampu mendukung penelitian yang dilakukan (BAPENNAS, 2023)

Pulau Madura adalah pulau yang terletak pada timur provinsi Jawa Timur. Pulau Madura memiliki luas daerah 5.379 km^2 (BPS, 2021). Menurut badan statistik nasional (2021), Pulau Madura memiliki total penduduk sekitar 9,85 % dari total penduduk Provinsi Jawa Timur. Penerapan potensi Pembangkit listrik tenaga angin dan biogas yang akan peluang besar dalam

penerapan di Pulau Madura khususnya pada Desa Waru Barat karena Desa Waru Barat memiliki potensi yang kaya dalam bidang energi terbarukan terutama pada potensi angin dan jumlah potensi biomassa yang cukup besar. Kemandirian energi pada desa sangat dibutuhkan di masa yang akan datang, dimana hal tersebut sangat berdampak kepada lingkungan maupun kepada kehidupan masyarakat desa (Wirawan & Gultom, 2021). Program pemerintah untuk menjadikan energi terbarukan sebagai sumber energi utama pada perdesaan atau bisa disebut dengan desa mandiri energi (ESDM, 2009). Desa mandiri energi sendiri yaitu mampu memanfaatkan potensi energi terbarukan yang ada untuk dimanfaatkan sebagai energi listrik (Blum et al., 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada pembahasan ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana Analisis secara Teknis pembangkit listrik energi angin/biomassa dalam penerapan sistem hibrida *on grid off grid* di Desa Waru Barat, Kecamatan Waru, Kabupaten Pamekasan?
2. Bagaimana Analisis secara lingkungan pembangkit listrik energi angin/biomassa dalam penerapan sistem hibrida *on grid off grid* di Desa Waru Barat, Kecamatan Waru, Kabupaten Pamekasan?
3. Bagaimana Analisis secara ekonomi pembangkit listrik energi angin/biomassa dalam penerapan sistem hibrida *on grid off grid* di Desa Waru Barat, Kecamatan Waru, Kabupaten Pamekasan?

1.3 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan yang dapat menunjang hasil dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil yang terbaik secara Teknis pembangkit listrik energi angin/biomassa dalam penerapan sistem hibrida *on grid off grid* di Desa Waru Barat, Kecamatan Waru, Kabupaten Pamekasan.
2. Mengetahui dampak lingkungan pembangkit listrik energi angin/biomassa dalam penerapan sistem hibrida *on grid off grid* di Desa Waru Barat, Kecamatan Waru, Kabupaten Pamekasan.

3. Mengetahui kelayakan secara ekonomi pembangkit listrik energi angin/biomassa dalam penerapan sistem hibrida *on grid off grid* di Desa Waru Barat, Kecamatan Waru, Kabupaten Pamekasan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini terdapat beberapa poin yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini yaitu hanya melakukan simulasi penerapan teknologi energi terbarukan sistem hibrida dengan menggunakan *software* HOMER.
2. Sumber kotoran sapi yang akan digunakan sebagai bahan utama biogas akan dianggap konstan dalam segi jumlah.
3. Data harga dan spesifikasi alat akan menyesuaikan harga yang ada di pasar.
4. Data potensi berdasarkan data badan meteorologi, klimatologi dan geofisika.
5. Bentuk turbin angin yang digunakan secara horizontal.

1.5 Asumsi Penelitian

Berikut merupakan beberapa asumsi yang ditentukan dalam penerapan simulasi dengan penelitian yang dijalankan sebagai berikut:

1. Data kecepatan angin asumsi berdasarkan dengan data badan meteorologi, klimatologi dan geofisika (BMKG) dan data potensi jumlah ternak sapi berdasarkan oleh dinas peternakan Kabupaten Pamekasan.
2. Aspek ekonomi pada penelitian ini terdapat beberapa parameter yang akan di asumsikan termasuk pada parameter *discount rate sebesar 8%, inflation rate sebesar 2%* dan *project lifetime* akan diasumsikan selama 25 tahun.
3. Emisi yang terbuang yang dihasilkan oleh listrik konvensional atau PLN yaitu Karbon dioksida (CO_2) $623 \text{ g } \frac{kg}{tahun}$, Sulfur Dioksida (SO_2) $2,74 \text{ g } \frac{kg}{tahun}$, Nitrogen Monoksida (NO_x) $0,02 \text{ g } \frac{kg}{tahun}$ dan Sulfur Monoksida (SO_x) $1,34 \frac{kg}{tahun}$ dalam 1 kWh energi listrik.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi terdapat beberapa langkah- langkah yang dilakukan. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan

Bab ini memuat terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan asumsi penelitian serta adanya sistematika penulisan skripsi.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi terkait tinjauan pustaka atas dasar atau referensi tentang penelitian yang dilakukan dan juga pada bab dua ini juga berisi terkait *state of the art* (SOTA) yang merupakan mengisi kekosongan sebuah penelitian terdahulu.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi terkait tahapan – tahapan penelitian yang dilakukan dengan menguraikan rencana penelitian secara rinci dengan memasukkan cara memperoleh data, alat dan bahan, jadwal penelitian serta metode pengolahan data yang diperoleh.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini memuat uraian secara lengkap hasil dan pembahasan yang diperoleh dengan melakukan simulasi menggunakan *software* HOMER dengan parameter skenario yang terbaik dan direkomendasikan dari pengolahan data yang sudah dilakukan.

5. Bab V Penutup

Bab lima berisi tentang sebuah kesimpulan dan saran yang bertujuan menjawab sebuah tujuan penelitian untuk perkembangan penelitian selanjutnya.