

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tasikmalaya terletak di Provinsi Jawa Barat, secara astronomis berada di antara $108^{\circ}08'38''$ BT sampai $108^{\circ}24'02''$ BT dan di antara $7^{\circ}10'$ LS sampai $7^{\circ}26'32''$ LS. Kota Tasikmalaya termasuk beriklim tropis basah namun suhunya cukup rendah karena termasuk wilayah pegunungan. Selain itu, Kota Tasikmalaya dekat dengan wilayah Pantai dan rata-rata suhu Tasikmalaya berkisar $25,7^{\circ}\text{C}$ dengan rentang suhu terendah $21,1^{\circ}\text{C}$ dan tertinggi $27,9^{\circ}\text{C}$ (Kanugrahan and Sujarwanto, 2022). Jika dilihat dari letak wilayah Kota Tasikmalaya mempunyai potensi energi terbarukan seperti panas bumi, matahari, angin, dan biomassa.

Kota Tasikmalaya memiliki peluang memperoleh sumber energi matahari hampir sepanjang tahun dengan tingkat radiasi yang memadai untuk digunakan sebagai sumber energi alternatif yaitu rata-rata radiasi matahari yang didapat dari data NASA prediction of worldwide energy resource dari tahun 1983-2005 sekitar $4,60 \text{ kWh/m}^2/\text{d}$. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber penghasil energi listrik, PLTS juga sering disebut sebagai *solar cell*, *photovoltaic*, atau *solar energy* (Maulana, Maimun and Syahputra, 2022). Sel surya yang biasa digunakan di pasaran adalah jenis *monocrystalline* dan *polycrystalline*. Panel surya *monocrystalline* merupakan panel surya yang paling efisien menghasilkan energi, namun kelemahannya adalah efisiensi akan menurun secara drastis pada cuaca berawan. Sedangkan panel surya *polycrystalline* memiliki efisiensi yang lebih rendah dibanding jenis *monocrystalline*. Namun panel jenis *polycrystalline* ini mampu menghasilkan

energi listrik di cuaca mendung atau berawan (Ady Pratama and Herlamba Siregar, 2018).

Potensi energi angin cukup potensial untuk dikembangkan di daerah Kota Tasikmalaya, dari data yang didapat dari NASA prediction of worldwide energy resource untuk potensi energi angin dari tahun 1984-2013 memiliki kecepatan angin rata-rata 3,57 m/s. Pembangkit Listrik Tenaga Angin/Bayu (PLTB) adalah pembangkit listrik yang menggunakan angin untuk menghasilkan energi listrik, turbin angin merupakan alat yang digunakan untuk mengkonversi energi kinetik yang tersimpan dalam angin menjadi energi listrik, sementara turbin angin adalah peralatan yang digunakan untuk mengkonversi energi angin menjadi daya mekanik (Hernowo, 2020).

Kota Tasikmalaya juga memiliki potensi besar dalam sektor perikanan tambak (Antaraneews.com, 2021). Budidaya perikanan tambak dengan metode bioflok merupakan budidaya ikan yang sekarang sedang ramai karena dengan metode bioflok menumbuhkan mikroorganisme yang berfungsi mengelola limbah budidaya itu sendiri menjadi gumpalan-gumpalan kecil yang bermanfaat sebagai makanan alami ikan. Keberhasilan budidaya melalui tambak sangat tergantung pada kualitas air yang sesuai standar dan harus selalu dijaga. Namun, karena tambak merupakan kolam buatan, maka air tambak ini tidak mengalir. Teknologi umum yang biasa digunakan pada pertanian tambak yaitu aerasi. Aerasi merupakan proses penambahan oksigen dalam air yang berfungsi untuk meningkatkan kadar oksigen di dalam air dan melepaskan kandungan gas yang terlarut dalam air. Pada prinsipnya proses aerasi merupakan proses pencampuran air dengan udara sehingga air yang beroksigen rendah kontak dengan oksigen atau udara. Dengan terjaganya

kadar oksigen dalam air maka produktivitas pertanian tambak menjadi lebih baik. Proses aerasi ini menggunakan suatu alat yang biasa disebut dengan aerator. Aerator umumnya bekerja dengan menggunakan sumber tenaga listrik dari PLN maupun bahan bakar minyak (BBM) (Mulyadi *et al.*, 2022).

Sebelum membangun pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB untuk memenuhi kebutuhan daya mesin aerator kita bisa melakukan simulasi terlebih dahulu menggunakan bantuan perangkat lunak. Untuk saat ini banyak beredar perangkat lunak untuk mensimulasikan sistem pembangkit listrik untuk memanfaatkan potensi energi yang ada. Berbagai perangkat lunak tersebut menawarkan berbagai fitur dan dukungan layanan yang beragam, perangkat lunak yang bisa digunakan untuk mensimulasikan pembangkit listrik yaitu PVSOL, PVSYST, HelioScope, dan HOMER (Karuniawan, 2021). Pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak HOMER karena pada perangkat lunak HOMER memiliki tools pembangkit listrik *hybrid*. HOMER merupakan salah satu perangkat lunak yang berfungsi untuk mendesain sebuah sistem energi, HOMER bekerja berdasarkan 3 hal yaitu simulasi, optimasi, dan Analisa sensitivitas. Ketiga hal tersebut bekerja secara beruntun dan memiliki fungsi masing-masing, sehingga didapat hasil yang optimal. HOMER dapat mensimulasikan konfigurasi perencanaan pembangkit listrik dengan beberapa kombinasi baik *on grid* maupun *off grid* dengan komponen antara lain *photovoltaic*, *wind turbin*, *inverter*, baterai, dan lain-lain (Akbar, Hiron and Nadrotan, 2019). Selain itu kita juga bisa mendapatkan hasil energi yang dibangkitkan sesuai dengan nilai potensi energi yang kita masukan pada perangkat lunak HOMER. Dengan demikian penelitian ini berjudul **“PEMODELAN PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* PLTS DAN**

PLTB OFF GRID SYSTEM DI KAMPUS MUGARSARI UNIVERSITAS SILIWANGI TASIKMALAYA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi energi matahari dan angin di daerah Mugarsari Tasikmalaya.
2. Bagaimana rancangan model pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB *off grid system* yang optimal di daerah Mugarsari Tasikmalaya.
3. Bagaimana performa model pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB dalam melayani beban.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Identifikasi potensi energi matahari dan angin di Kota Tasikmalaya khususnya di daerah Mugarsari.
2. Mendapat konfigurasi sistem pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB yang paling optimal di daerah Mugarsari pada aplikasi HOMER.
3. Mengetahui hubungan antara perubahan radiasi matahari dan laju angin terhadap energi yang dibangkitkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegiatan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Sebagai informasi dan gambaran tentang pemanfaatan sumber energi matahari dan angin di Kota Tasikmalaya khususnya di daerah Mugarsari.

2. Memberikan informasi mengenai pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB *off grid system*.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi ruang lingkup kajian atau bahasan penelitian adalah :

1. Model pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB *off grid system* yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak HOMER.
2. Analisa daya yang dibangkitkan oleh pembangkit listrik *hybrid* PLTS dan PLTB *off grid system*.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 BAB, berikut adalah sistematika penyusunan laporan :

BAB I : Pendahuluan, menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Landasan Teori, bab yang menguraikan tentang kajian Pustaka baik dari buku ilmiah maupun sumber-sumber literatur.

BAB III : Metode Penelitian, bab yang menguraikan tentang objek penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan analisa data.

BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan, bab yang menguraikan hasil penelitian dan pembahasan dari data yang diperoleh.

BAB V : Kesimpulan dan Saran, bab yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan pembahasan.