

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan air merupakan faktor penentu bagi keberlanjutan pertumbuhan tanaman padi khususnya pada lahan sawah tadah hujan. Lahan sawah tadah hujan adalah suatu metode pertanian dimana tekniknya adalah sawah yang menampung atau hanya memiliki sumber pengairan yang berasal dari air hujan saja. Dimasa yang mendatang produksi pertanian akan terus dipengaruhi oleh anomali dan ketidakpastian iklim. Pentingnya faktor ketersediaan air di satu sisi dan ketidakpastian iklim di sisi yang lain menjadikan tingkat keberhasilan produksi padi pada ekosistem sawah tadah hujan semakin rendah. Jika masa tanam dilaksanakan terlalu awal sebelum musim hujan tiba, maka akan meningkatkan resiko benih tidak tumbuh, jika masa tanam terlambat, maka sangat dimungkinkan tanaman akan kekurangan air pada fase pertumbuhan hingga pengisian, sehingga hasil panen akan rendah.

Propinsi Jawa Barat pada tahun 2021 memiliki luas lahan pertanian padi sebesar 1.604.109 Ha dengan produktivitas sebesar 9.080.000 Ton dalam satu tahun. Luas sawah tadah hujan di wilayah Kabupaten Pangandaran adalah sekitar 27.678 Ha. Dengan rata-rata penghasilan 140.000 Ton dalam satu tahun (BPS Jawa Barat, 2021). Hasil panen pada cuaca normal menghasilkan rata-rata sebesar 6,4 Ton per Hektare dalam satu musim, sedangkan dalam kondisi cuaca kemarau hasil panen hanya mendapatkan 4,8 Ton per Hektare dalam satu musim. Produksi padi pada tahun 2017 hanya mencapai 192.953 Ton atau mengalami penurunan sekitar 17.957 Ton atau setara 8,51% dengan dibandingkan pada tahun 2016 yaitu sebesar

210.910 Ton. Faktor penurunan ini terjadi salah satunya cuaca yang tidak bisa di prediksi yang akan menyebabkan berpengaruhnya terhadap jadwal tanam (Perubahan rencana kerja Kab.Pangandaran, 2019).

Di wilayah Kabupaten Pangandaran tepatnya di Desa Jangraga terletak di koordinat (-7.481791, 108.673867) dengan luas sawah 15,4 Ha pada kondisi cuaca mendekati musim kemarau agar supaya mencukupi air irigasi sawah tadah hujan saat ini masih menggunakan pompa air bermotor BBM (bahan bakar minyak). Penggunaan pompa air bermotor akan bertambahnya polusi udara yang dihasilkan oleh sisa pembakaran BBM. Pada sawah tadah hujan memiliki potensi energi terbarukan seperti tenaga angin dan tenaga matahari yang dapat digunakan kapanpun tanpa harus menambah biaya untuk bahan bakar. Pada lahan sawah seluas 0,80 Ha membutuhkan suplai daya sebesar 8.000 Wp dengan beban pompa sebesar 1.500 watt, 2Hp, 380/3Ø dengan konsumsi daya sebesar 36000 Wh atau 36 kWh dalam waktu 24 jam (Putri et al., 2022). Kebutuhan energi di wilayah Subak dengan puncak tertinggi di Bulan Februari sebesar 60,22 kWp, beban total sebesar 21,28 kW dan menggunakan 2 unit pompa *sentrifugal* dengan mengairi lahan sawah tadah hujan sebesar 54,52 Ha (Sanjaya et al., 2019). Pengairan tanaman padi dapat digenangi sejak tanam setinggi ± 2 cm dengan menggunakan metode AWD (*alternate wetting and drying*), dengan menggunakan metode tersebut dapat menghasilkan produksi gabah kering 105g, 43 anakan dengan tinggi tanaman 127cm(Rahmadani et al., 2020).

Pada musim kemarau sawah tadah hujan di Desa Jangraga ditanami oleh tanaman kacang hijau atau petani tidak menanam tanaman sama sekali, jadi para petani di Desa Jangraga melewatkan satu kali masa panen dalam satu tahun karena

pada masa tanam bersamaan dengan musim kemarau. Hasil panen di lahan sawah tadah hujan dalam setiap musim apabila dibantu oleh pompa air dengan menggunakan sistem pembangkit listrik ramah lingkungan atau energi terbarukan akan meningkatkan hasil panen, dikarenakan tercukupinya perairan pada sawah tadah hujan dan juga dengan dibantunya oleh pompa air menggunakan energi terbarukan yang dimana tidak akan mengganggu dalam masa tanam hingga masa pertumbuhan dan pengisian, juga pada musim cuaca kemarau hasil panen akan sama seperti cuaca normal.

Berdasarkan pengamatan NASA atau Badan Antariksa Amerika Serikat rata-rata radiasi matahari di wilayah Desa Jangraga sebesar $4,8 \text{ kWh/m}^2/\text{d}$. Kecepatan angin di wilayah Desa Jangraga rata-rata sebesar 9,9 kph. Besarnya kecepatan angin dan radiasi matahari di wilayah Desa Jangraga sangat berpotensi untuk menghasilkan energi listrik dari energi baru terbarukan yang akan membantu petani mencukupi kebutuhan air pada saat kemarau menggunakan sistem pembangkit listrik tenaga angin dan tenaga matahari terintegrasi sebagai energi penggerak pompa air dikarenakan tidak adanya biaya tambahan pembelian bahan bakar untuk mencukupi kebutuhan air pada saat musim kemarau.

Kebutuhan air pada lahan sawah tadah hujan pada musim kemarau diperlukan pembuatan model pembangkit listrik energi terbarukan, dimana pemodelan ini akan mendapatkan dua pembangkit listrik terintegrasi dengan sistem *off-grid* yaitu pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit tenaga angin sebagai energi penggerak pompa air. Pada pemodelan pembangkit listrik tenaga surya dan tenaga angin terintegrasi menggunakan aplikasi HOMER (*Hybrid Optimization Model for*

Energy Renewables). Aplikasi ini dapat dibuat sebagai perencanaan dan analisis sebelum pemasangan di keadaan sebenarnya.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kebutuhan energi listrik terhadap ketinggian sumber air dan kecepatan pengairan sawah tadah hujan.
2. Bagaimana kebutuhan energi listrik pada kapasitas air yang tersedia terhadap irigasi sawah tadah hujan.
3. Bagaimana pengaruh variasi laju angin dan variasi radiasi matahari terhadap energi yang dibangkitkan dari sistem pembangkit listrik tenaga angin dan tenaga matahari terintegrasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis kebutuhan energi listrik terhadap ketinggian sumber air dan kecepatan pengairan sawah tadah hujan.
2. Menganalisis kebutuhan energi listrik pada kapasitas air yang tersedia terhadap irigasi sawah tadah hujan.
3. Menganalisis pengaruh variasi laju angin dan variasi radiasi matahari terhadap energi yang dibangkitkan dari sistem pembangkit listrik tenaga angin dan tenaga matahari terintegrasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan referensi dalam melakukan pemodelan system Pembangkit Listrik Tenaga Angin dan Tenaga Matahari Terintegrasi pada sawah tadah hujan di wilayah Desa Jangraga.
2. Dapat dijadikan referensi dalam melakukan pembangunan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin dan Tenaga Matahari Terintegrasi pada sawah tadah hujan di wilayah Desa Jangraga.
3. Dapat memberikan gambaran seperti apa rancangan dalam membuat sebuah sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin dan Tenaga Matahari Terintegrasi pada sawah tadah hujan di wilayah Desa Jangraga.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pada pemodelan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin dan Tenaga Matahari Sebagai Energi Penggerak Pompa Air menggunakan komponen yang beredar di pasaran.
2. Komponen yang digunakan *Off-Grid*.
3. Tidak menghitung resapan air tanah pada sawah tadah hujan.
4. Pada lahan pertanian yang digunakan untuk penelitian ini seluas 15,4 Ha dengan kepemilikan kelompok tani di Desa Jangraga, Kecamatan Mangunjaya, Kabupaten Pangandaran.

1.6 Sistematika Pelaporan

Secara garis besar, laporan dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. Berikut adalah sistematika laporan:

- I. Bagian awal, terdiri dari sampul, judul, pernyataan orisinalitas, pengesahan, kata pengantar, persetujuan publikasi, abstrak, daftar isi, daftar Tabel, daftar gambar, daftar rumus, dan daftar lampiran.
- II. Bagian isi, terdiri dari lima bab diantaranya:
 - a. BAB I : Pendahuluan, dalam hal ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika pelaporan.
 - b. BAB II : Landasan Teori yaitu bab yang menguraikan tentang kajian Pustaka baik dari buku-buku ilmiah, maupun sumber-sumber lain yang mendukung penelitian ini.
 - c. BAB III : Metode Penelitian yaitu bab yang menguraikan tentang objek penelitian, variable, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.
 - d. BAB IV : Hasil penelitian dan pembahasan yaitu bab yang menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari data yang telah diperoleh.
 - e. BAB V : Simpulan dan Saran yaitu bab yang berisi simpulan hasil dan saran serta hasil penelitian.
3. Bagian Akhir, terdiri dari daftar referensi dan lampiran