

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pembangkit listrik tenaga *hybrid* merupakan gabungan atau integrasi antara beberapa jenis pembangkit listrik yaitu pembangkit listrik berbasis energi terbarukan. Sistem pembangkit yang digunakan untuk PLTH yaitu pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB), dan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)..

Pembangkit listrik tenaga bayu merupakan salah satu pembangkit listrik yang menggunakan sumber energi terbarukan yang banyak digunakan, karena sifat energi angin yang ramah lingkungan serta mudah dalam pengoperasiannya. Berdasarkan data dari Global Wind Energy Council (GWEC), jumlah penggunaan pembangkit listrik tenaga angin didunia terus meningkat dengan peningkatan sebesar 20-30% tiap tahun[2].

Pembangkit listrik tenaga surya merupakan sebuah teknologi pembangkit listrik yang mengkonversi energi foton dari radiasi matahari menjadi energi listrik. Konversi ini dilakukan pada panel surya yang terdiri dari sel - sel fotovoltaik. Sel - sel ini merupakan lapisan - lapisan tipis dari sebuah silikon (Si) murni atau bahan semikonduktor lainnya yang dirancang sedemikian rupa, sehingga apabila bahan tersebut mendapat energi foton dari radiasi matahari maka bahan ini akan mengeksitasi elektron dari ikatan atomnya menjadi elektron yang bergerak bebas, yang kemudian akan mengeluarkan tegangan listrik arus searah[1].

Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* saat ini sudah mulai dikembangkan di berbagai tempat di Indonesia. Khususnya pada daerah tepian pantai, daerah puncak gunung maupun perkotaan yang mempunyai potensi angin dan matahari yang cukup besar. Sebagai contoh pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* merupakan inovasi terbaru untuk memanfaatkan energi yang dihasilkan dari alam dan dikonversikan mejadi energi listrik untuk pemakaian sehari-hari Pemanfaatan energi alternatif merupakan salah satu jawaban dari permasalahan

tersebut. Sumber energi angin merupakan sumber energi terbarukan yang cukup populer yang bersih dan tersedia secara bebas. Energi surya tersedia pada saat matahari mulai terbit sampai matahari terbenam (tidak mendung atau hujan). Energi angin tersedia pada waktu yang tidak dapat diprediksi[3] energi angin dapat berhembus terus menerus siang dan malam.

Untuk pengembangan lebih lanjut, penempatan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrit* memanfaatkan bangunan bertingkat setinggi kurang lebih 15 meter di kota Palembang untuk mendapatkan kecepatan angin dan matahari yang maksimal. Data dari BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Pada Bulan Februari 2023, arah angin dominan bertiup dari arah Barat. Kecepatan angin rata-rata sebesar 2.2 knots atau 4.1 km/jam dan suhu rata-rata diatas 32°C untuk Kecepatan angin maksimum didominasi dari arah Barat. Kecepatan angin maksimum tertinggi sebesar 14.1 knots atau 26 km/jam berhembus dari arah Tenggara sedangkan suhu maksimal tertinggi sebesar 34°C. Pada bulan Maret 2023, arah angin dominan bertiup dari arah barat. Kecepatan angin maksimum didominasi dari arah barat. Kecepatan angin maksimum tertinggi sebesar 14.7 knots atau 27 km/jam berhembus dari barat dan suhu maksimal sebesar 35°C kecepatan angin rata-rata sebesar 1.9 knots atau 3.5 km/jam sedangkan untuk suhu rata-rata yaitu diatas 33°C. Memanfaatkan angin dan matahari di tempat tersebut merupakan salah satu alternatif untuk menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan secara efektif.

Dari hasil data kecepatan angin yang telah diambil di lokasi pengujian, menggunakan sensor anemometer yang telah dilakukan pada tanggal 13 dan 14 juni 2023. Kecepatan angin rata-rata sebesar 7 m/s atau 25,7 km/jam berhembus dari arah timur. Kecepatan angin maksimum tertinggi sebesar 16 m/s atau 57.6 km/jam pada tanggal 13 juni 2023 berhembus dari arah timur ke barat. Pada tanggal 14 juni 2023 kecepatan angin maksimum tertinggi sebesar 14 m/s atau 50.4 km/jam berhembus dari arah timur ke barat. Dari hasil kecepatan angin yang sudah diambil di lokasi penelitian dengan kecepatan angin rata-rata 6 m/s atau 21.6 km/jam, maka penempatan pembangkit listrik tenaga bayu dengan memanfaatkan angin dan matahari sebagai pembangkit listrik sangat layak di

tempatkan di lokasi penelitian dengan memanfaatkan gedung setinggi kurang lebih 15 meter.

Dari hasil data intensitas cahaya matahari yang diambil di lokasi pengujian dengan menggunakan alat ukur solar power meter yang dilakukan pada tanggal 2 agustus 2023 dari jam 11 siang sampai jam 3 sore skala pengambilan data yaitu 1 jam sekali. Intensitas cahaya matahari pukul 11 siang didapat yaitu  $280,5 \text{ W/m}^2$  (mendung), jam 12 siang didapat yaitu intensitas cahaya sebesar  $307,3 \text{ W/m}^2$  (mendung), jam 1 siang didapat yaitu intensitas cahaya sebesar  $952,4 \text{ W/m}^2$  (cerah), jam 2 siang didapat yaitu intensitas cahaya sebesar  $1024,1 \text{ W/m}^2$  (cerah), jam 3 siang didapat yaitu intensitas cahaya sebesar  $834,7 \text{ W/m}^2$  (cerah).

Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid ini Menggunakan Turbin Angin Sumbu Vertikal (TASV) menggunakan generator DC 24V, 30 w dengan dimensi lebar 5cm, tinggi 5cm. Turbin ini memiliki poros atau sumbu rotor utama yang disusun tegak lurus. Kelebihan utama susunan ini adalah turbin tidak harus diarahkan ke angin untuk menghasilkan energi listrik. Kelebihan ini sangat berguna di tempat-tempat yang arah anginnya sangat bervariasi. TASV mampu mendayagunakan angin dari berbagai arah[4]. Kondisi angin ini tidak selalu tetap, terkadang sangat kuat dan terkadang juga lemah. Sedangkan Panel Surya di tempatkan di sebelah turbin angin, menggunakan Panel Surya 30 wp, Volttage at Pmax ( $V_{mp}$ ) 18V dan disusun semiring kurang lebih  $40^\circ$  untuk mempermudah mendapatkan pancaran sinar matahari secara maksimal di jam 12 siang sampai jam 5 sore dan Kondisi yang seperti ini akan mempersulit untuk mengetahui parameter-parameter yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid. Parameter-parameter yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid ini diantaranya adalah, tegangan, arus dan daya. Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid akan dimonitoring secara *Realtime*, yang mana tegangan, arus dan daya kemudian diolah dan disimpan pada baterai [5].

Dengan memanfaatkan Solar Charger Controller (SCC) jenis Pulse Width Modulation (PWM) dan Maximum Power Point Tracking (MPPT) sebagai *Charging mode* dan *Operation mode*. Dalam Solar Charger Controller (SCC) *charging mode*, baterai diisi dengan metoda three stage charging. Fase bulk:

baterai akan di-charge sesuai dengan tegangan setup (bulk - antara 14.4 - 14.6 Volt) dan arus diambil secara maksimum dari panel surya atau turbin angin. Pada saat baterai sudah pada tegangan setup (bulk) dimulailah *fase absorption*. *Fase absorption*: pada *fase* ini, tegangan baterai akan dijaga sesuai dengan tegangan bulk, sampai *solar charge controller timer* (umumnya satu jam) tercapai, arus yang dialirkan menurun sampai tercapai kapasitas dari baterai. Sedangkan MPPT bekerja dengan membandingkan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya atau turbin angin dengan titik daya maksimum yang telah ditentukan. Dengan menggunakan teknik pencarian yang cerdas, MPPT mengatur beban yang diberikan pada panel surya sehingga daya yang dihasilkan maksimum[6].

Beternak unggas adalah salah satu bisnis yang memiliki prospek yang sangat baik. Bisnis ini juga menjanjikan keuntungan yang sangat besar. Banyak faktor yang menjadikan bisnis ini memiliki banyak peminat yaitu selain membutuhkan modal awal yang tidak terlalu banyak bisnis ini juga mempunyai pasar yang sangat besar karena unggas memiliki konsumen peminat yang sangat tinggi terutama salah satu jenis unggas yakni ayam. Hasil olahan dari bahan dasar ayam, mulai dari menu olahan rumahan, warung kaki lima, restoran hingga rumah makan cepat saji berkelas internasional juga menggunakan bahan dasar ayam[3]. Namun dalam kaitanya Proses pemeliharaan bibit ayam salah satunya yaitu kebutuhan Listrik dikarenakan pembibitan ayam sangat membutuhkan lampu sebagai pengatur suhu pada kandang. Terkadang distribusi listrik dari PLN juga tidak stabil yang mana sering terjadi pemadaman bergilir, dan lain-lain yang berakibat fatal pada pembibitan ayam pedaging.

Berdasarkan latar belakang tersebut dirancanglah sebuah alat pembangkit listrik tenaga hybrid dimana penulis menyusun laporan akhir dengan judul **ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID SEBAGAI SUMBER DAYA CADANGAN PADA PEMBIBITAN AYAM PEDAGING BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***. Parameter-parameter kecepatan angin, tegangan, arus dan daya yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid ini diharapkan dapat menjadi alat yang ramah lingkungan, hemat dan praktis. Parameter-parameter ini sangat penting untuk

diketahui sehingga dengan alat monitoring ini dapat mempermudah konsumen untuk pengecekan parameter-parameter dari Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka didapat rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Membuat Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* untuk monitoring tegangan, arus dan daya yang dihasilkan (PLTS) dan (PLTB) secara *Realtime* sebagai sumber daya cadangan pada pembibitan ayam pedaging.
2. Cara menganalisa pengaruh kecepatan angin terhadap tegangan, arus dan daya yang dihasilkan Generator DC.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahan lebih jelas. dimana batasan masalah dalam analisis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memonitoring tegangan, arus dan daya yang dihasilkan (PLTS) dan (PLTB) pada pembangkit listrik tenaga hybrid sebagai sumber daya cadangan pada pembibitan ayam pedaging.
2. Menganalisa pengaruh kecepatan angin terhadap tegangan, arus dan daya yang dihasilkan Generator DC pada pembangkit listrik tenaga hybrid

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Tujuan dari perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid adalah:

1. Membuat pembangkit listrik tenaga hybrid bertujuan untuk backup energi pada kandang pembibitan ayam pedaging.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap tegangan, arus, daya yang dihasilkan Generator DC dan tegangan, arus, daya yang dihasilkan (PLTB) (PLTS) sebagai sumber daya cadangan pada pembibitan ayam pedaging.

### 1.4.2 Manfaat

1. Mengetahui kecepatan angin, tegangan, arus dan daya yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga *Hybrid*.
2. Memanfaatkan daya yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga *Hybrid* sebagai sumber daya cadangan pada pembibitan ayam pedaging

### 1.5 Metode penelitian

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam membuat proposal ini penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

a) Metode Studi Pustaka

Suatu metode pengumpulan bahan tinjauan Pustaka yang berasal dari berbagai sumber referensi.

b) Metode Observasi

Merupakan metode pengamatan terhadap objek yang akan dibuat dengan melakukan percobaan baik secara langsung maupun tidak langsung.

c) Metode Konsultasi

Merupakan metode yang dilakukan dengan bertanya kepada dosen pembimbing 1 dan 2 sehingga dapat bertukar pikiran dan mempermudah penulisan dalam Laporan Akhir.

d) Metode Diskusi

Melakukan diskusi wawancara dengan rekan-rekan mahasiswa lain dan para ahli di bidang elektronika.

e) Metode Cyber

Dengan cara mencari informasi dan data yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dari internet sebagai bahan referensi laporan.