

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ayam pedaging (*broiler*) merupakan salah satu sumber protein yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Total produksi daging ayam pada tahun 2022 di Indonesia sebesar 3.765.573,09 ton [1]. Tingginya kebutuhan masyarakat akan daging ayam membuat proses pengembangbiakan menjadi sangat penting. Suhu (*temperature*), ventilasi (*ventilation*), kelembaban udara (*humidity*) yang tidak sesuai, terbatasnya dalam pemantauan ternak menjadi faktor yang menyebabkan pengembangbiakan tidak optimal [2].

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan cara membuat kandang yang dilengkapi dengan pemanas, pendingin, serta sensor suhu sehingga suhu yang terdapat pada kandang dapat distabilkan. Pemantauan suhu pada kandang ayam yang dilakukan dengan cara tatap muka dinilai kurang efektif oleh karena itu perlu penambahan sistem *monitoring* suhu jarak jauh menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT), dimana parameter suhu terhubung dengan *platform Thinger.io*. *Internet of Things* adalah teknologi yang menghubungkan semua perangkat dan internet menggunakan sensor dan perangkat untuk mengidentifikasi dan mengelola data [3].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah salah satu sumber energi yang memanfaatkan energi dari cahaya matahari melalui sel surya untuk mengkonversi radiasi sinar foton matahari menjadi energi listrik [4]. PLTS digunakan karena merupakan salah satu energi terbarukan. PLTS memungkinkan penggunaan energi secara mandiri. Disamping kelebihan yang dimilikinya, PLTS juga memiliki kelemahan. PLTS memiliki ketergantungan dari panas matahari yang dihasilkan. PLTS memiliki kelemahan pada ketersediaan dan ketidakstabilan listrik yang dihasilkan saat cuaca mendung atau hujan, sehingga diperlukan setidaknya dua sumber listrik yang dapat menopang kebutuhan listrik pada kandang ayam. Menggabungkan 2 sumber listrik dapat dioptimalkan dengan pemindahan sumber listrik yang digunakan menggunakan *Automatic transfer switch* (ATS).

Automatic transfer switch (ATS) merupakan sistem yang digunakan untuk memindahkan koneksi antara sumber listrik satu dengan sumber listrik yang lainnya secara otomatis [5]. ATS sudah banyak beredar di pasaran, akan tetapi untuk dapat diintegrasikan dengan sensor-sensor dan pengendalian berbasis *Internet of Things*, memiliki kontrol penuh atas sistem, dan dapat melakukan perbaikan sesuai dengan kebutuhan maka ATS dirancang sendiri. Komponen yang dapat digunakan untuk merancang sistem ATS adalah *modul relay*, *relay AC*, dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 digunakan karena memiliki keandalan yang dapat diintegrasikan dengan berbagai proyek elektronik serta dapat terkoneksi dengan jaringan internet. *Modul relay* sebagai aktuator atau komponen yang berfungsi mengubah sinyal kontrol menjadi aksi mekanis. Sistem ATS dengan suplai gabungan dari PLTS dan PLN diharapkan dapat mengurangi biaya operasional, dan meminimalisir penggunaan listrik PLN. ATS merupakan solusi guna meningkatkan keandalan dalam menjamin ketersediaan atau kontinuitas suplai listrik pada kandang. Teknologi ini juga mampu mengatasi permasalahan listrik PLN yang sering padam. Ayam *broiler* pada periode stater kebutuhan suhunya mulai 29°C - 35°C dengan periode *brooding* diawali dari persiapan kandang sampai dengan umur anak ayam 14 hari [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *automatic transfer switch* sebagai sistem manajemen sumber listrik pada kandang ayam berbasis PLTS. Fokus utama dari penelitian ini untuk menganalisis kinerja sistem *Automatic transfer switch* (ATS) dan *monitoring* suhu pada kandang. ATS akan melakukan manajemen sumber daya listrik dengan cara memindahkan sumber listrik utama dari PLTS ke sumber listrik cadangan dari PLN. Ketika sumber listrik dari PLTS mati maka PLN dapat memberikan suplai listrik cadangan pada kandang ayam secara otomatis.

1.2 *State of The Art*

State of the art merupakan suatu penegasan keaslian penelitian yang akan dilakukan dan menjelaskan perbandingan terhadap riset sebelumnya yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir ini. Dalam tahap ini, penelitian akan diuraikan

secara singkat sebagai bentuk memperkuat alasan mengapa penelitian ini dilakukan. Tabel 1.1 adalah referensi jurnal penelitian sejenis yang dilakukan beberapa peneliti sebelumnya.

Tabel 1.1 Referensi

NO	NAMA PENELITI	TAHUN	JUDUL
1	Rajagukguk, dkk	2022	<i>Design of Solar of Cell and PLN Using Automatic Transfer Switch (ATS) for Minimarket Loads in Sorek Satu Area</i>
2	Chamim, dkk	2020	<i>Implementation of Automatic Transfer Switch on the Solar Home System at the Goat Farm Houses</i>
3	Venancio Jr, dkk	2020	<i>A Novel Low Cost Automation of Transfer Switch Control for a Hybrid Solar Power System with Simulation</i>
4	Kristanto, dkk	2022	<i>Pemodelan Automatic Transfer Switch (ATS) Pada System Smartgrid Pembangkit Photovoltaic Dan PLN Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Monitoring Penggunaan Daya Listrik</i>
5	Almadani, dkk	2021	<i>Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch Antara Listrik PLN Dan PLTS Skala Kecil Untuk Alat Penetas Telur Berbasis Internet Of Things</i>

Penelitian Rajagukguk dkk [7]. Melakukan penelitian pemanfaatan energi matahari digunakan sebagai sumber listrik cadangan yang akan digunakan pada sebuah minimarket. Sumber listrik utama berasal dari PLN. Perpindahan dari satu

pembangkit ke pembangkit lain menggunakan sistem *automatic transfer switch* (ATS). Kondisi pertama adalah ketika nilai tegangan berada dalam nilai toleransi tegangan baterai (10,8 volt - 13,2 volt) maka *relay* 1 (*relay* baterai) akan bekerja. Kondisi kedua adalah saat nilai tegangan di luar nilai toleransi tegangan baterai (< 10,8 volt) maka *relay* 2 (*relay* PLN) yang akan bekerja.

Penelitian Chamim dkk [8]. Melakukan penelitian dengan implementasi *automatic transfer switch* (ATS) pada *solar home system* di kandang ternak kambing. *Solar home system* (SHS) pada penelitian ini digunakan sebagai sumber energi listrik utama sedangkan listrik dari PLN sebagai sumber energi cadangannya. ATS dapat bekerja sesuai dengan desain yaitu pada saat SHS mati maka sumber yang digunakan otomatis beralih ke PLN. Saat SHS menyala, sumber yang tadinya menggunakan PLN akan otomatis beralih ke SHS.

Penelitian Venancio Jr dkk [4]. Membuat simulasi otomatisasi kontrol saklar transfer untuk sistem tenaga surya *grid* cadangan *hybrid* menggunakan PLC. Sistem ini memiliki kapasitas 60 kW dengan menggunakan 60 buah panel surya. Sistem ini menggunakan 12 baterai timbal-asam dengan total kapasitas baterai 14400 Wh. Sirkuit pengisi daya surya terdiri dari *inverter* hibrida, kotak distribusi, dua pengontrol muatan, dan *relay*. Solusi otomasi lain disajikan untuk skenario penambahan sumber listrik ketiga yang berasal dari turbin angin di pantai.

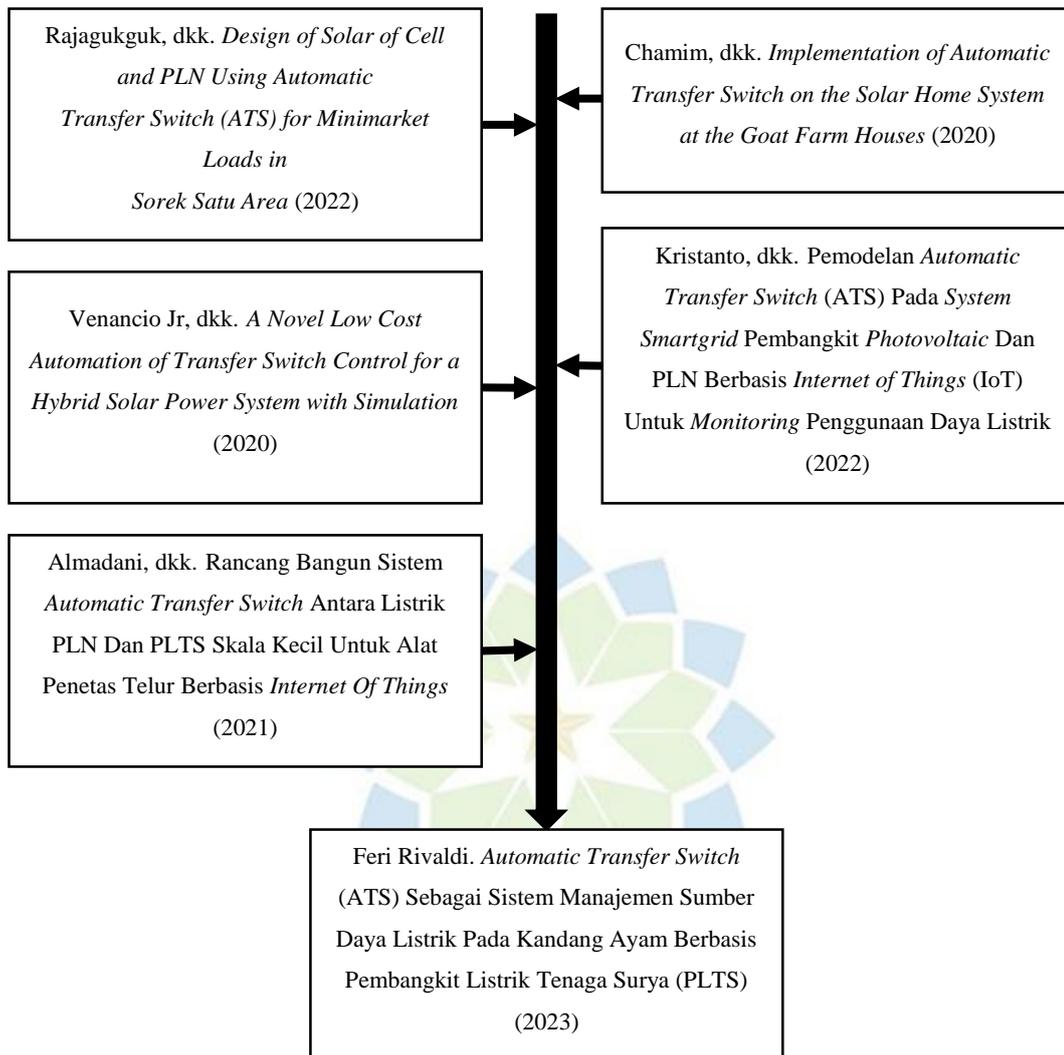
Penelitian Kristanto dkk [9]. Membuat pemodelan sistem ATS berbasis IoT dirancang untuk memantau penggunaan listrik. Perancangan ini menggunakan mikrokontroler DOIT ESP32 DEV KIT yang menerima data dari sensor tegangan DC sebagai pengontrol otomatis untuk sumber tegangan yang digunakan dan sensor PZEM-004T untuk pemantauan daya. *Relay AC MK2P* dipakai sebagai perpindahan sumber tegangan. *Relay AC MK2P* sebagai perpindahan sumber tegangan. Setelah melakukan rancangan penelitian didapatkan hasil rata-rata error yang dihasilkan oleh sensor tegangan DC yang didapatkan selama 6 hari pengujian yaitu 0,499%; 0,465%; 0,687%; 1,202%; 0,551%; 0,536%.

Penelitian Almadani dkk [10]. Membuat sistem *Automatic Transfer Switch* antara listrik PLN dengan PLTS untuk alat penetas telur berbasis *Internet Of Things*. Listrik PLN digunakan sebagai sumber utama sedangkan PLTS sebagai

cadangan. Pengujian menggunakan PLTS menghasilkan tegangan dan arus rata-rata 12,85V dan 1,37A. Dalam proses pengisian baterai beban, PLTS dapat meningkatkan tegangan baterai sebesar 0.2V. Durasi *power supply* dengan PLTS adalah 14 jam. Aplikasi *Blynk* digunakan untuk memantau status pada sistem.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penggunaan *automatic transfer switch* (ATS) dalam melakukan manajemen antara PLTS dengan PLN sudah digunakan baik skala besar maupun kecil yang diimplementasikan ke berbagai macam objek seperti untuk penetas telur, dan kandang kambing.

Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu ditinjau dari segi lokasi penelitian dan objek penelitian. Lokasi penelitian bertempat di Desa Nanggerang, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang. Setiap lokasi penelitian memiliki karakteristik yang berbeda dalam mendapatkan sinar matahari, serta objek penelitian yang digunakan berupa kandang ayam. ATS yang dirancang menggunakan *modul relay* yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266. *Monitoring* tegangan baterai menggunakan sensor tegangan serta *monitoring* suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang dapat mengolah data dari sensor. *Modul relay* sebagai saklar yang dapat menghidupkan dan mematikan beban. Sistem ini terhubung dengan *platform Thinger.io* yang akan menampilkan data dari sensor. Penelitian berupa penggunaan *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Gambar 1.1 merupakan *State of the Art* penelitian yang dijadikan acuan referensi penelitian.



Gambar 1.1 *State of The Art*

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana rancang *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)?
2. Bagaimana kinerja *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS)?

1.4 Tujuan

Dari latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).
2. Menganalisis kinerja *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

1.5 Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis
Memberikan kontribusi akademik bidang sistem tenaga listrik, sistem kendali dengan penerapan *Internet of Things* (IoT), serta dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).
2. Manfaat Praktis
Menjadi referensi bagi peternak ayam dalam melakukan manajemen sumber listrik, memantau suhu kandang agar terjaga sesuai dengan suhu idealnya menggunakan sistem kendali berbasis IoT.

1.6 Batasan Masalah

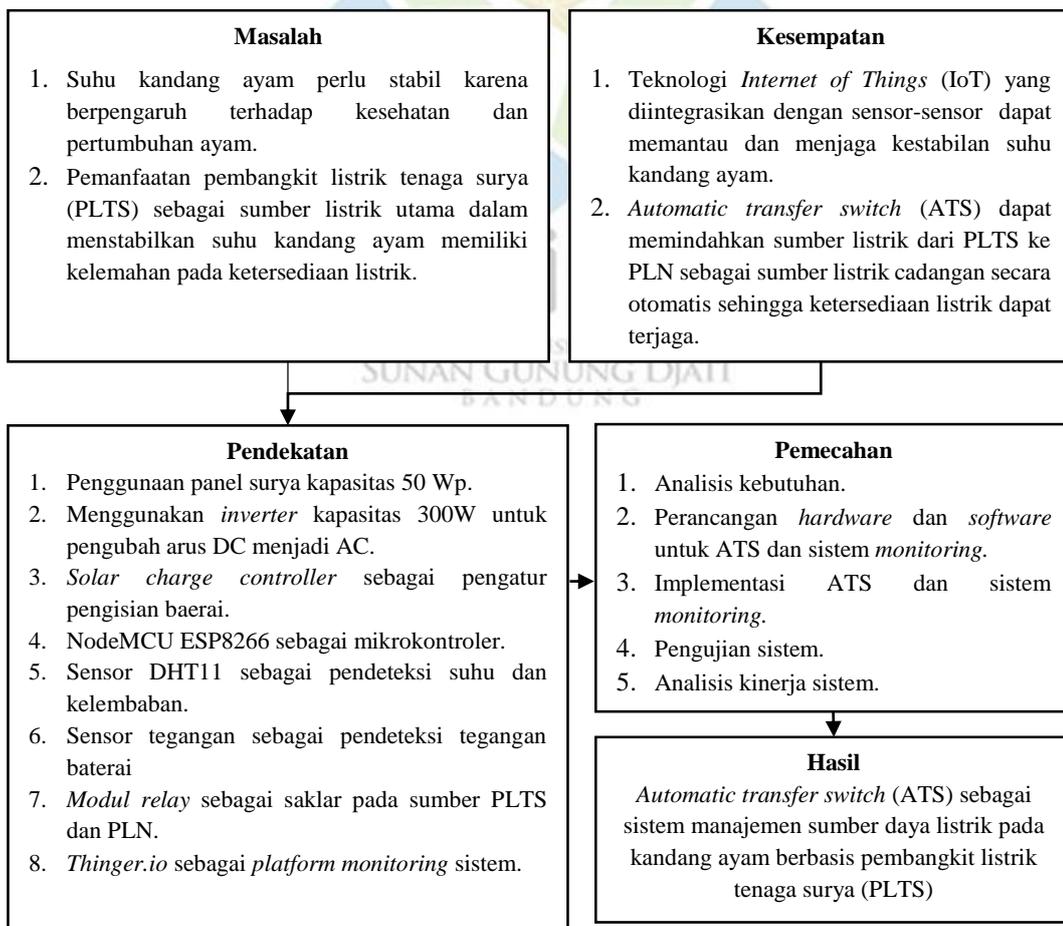
Batasan masalah untuk menghindari adanya penyimpangan atau perluasan topik, agar penelitian lebih terarah dan mudah dibahas, sehingga dapat mencapai tujuan penelitian. Beberapa batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang berupa prototipe.
2. Sistem dirancang untuk ayam *broiler*.
3. Kandang berukuran 60 cm x 40 cm x 40 cm.
4. Panel surya yang digunakan berjenis *monocrystalline* dengan kapasitas 50 Wp.
5. Sensor tegangan digunakan untuk mengukur tegangan baterai.

6. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban kandang ayam.
7. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler untuk mengolah data dari sensor.
8. *Thinger.io* sebagai *platform* untuk menampilkan data.
9. Analisis ekonomi dengan *Payback Period* dan *Net Present Value*.
10. Penelitian berlokasi di Desa Nanggerang, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dijelaskan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerangka berpikir penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Penelitian disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, *State of The Art*, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian. Menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam penelitian mengenai *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan tahapan-tahapan yang dilakukan ketika melakukan penelitian dan jadwal penelitian pada *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware* pada *automatic transfer switch* (ATS) sebagai sistem manajemen sumber daya listrik pada kandang ayam berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan proses pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Bagian penutup terdapat kesimpulan, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.