

RANCANG BANGUN PROTOTIPE AUTOMATIC TRANSFER SWITCH UNTUK PETERNAKAN AYAM BOILER BERBASIS IoT

**Putu Adhitya Santika Dharma¹⁾, I Nyoman Sukarma²⁾, I Ketut Parti³⁾,
dan Anak Agung Ngurah Gde Sapteka⁴⁾**

^{1,2,3,4}Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

E-mail: sapteka@pnb.ac.id

Abstract

The use of electrical energy in the industrial sector is currently significant, one of which is in boiler chicken farms, electrical power has a vital role in a boiler chicken farm. In one boiler chicken coop, thousands of chickens are kept, at night the condition of the boiler chicken coop must always get a supply of electrical energy to operate the lighting, heater, and exhaust fan. This system examines the Prototype of Automatic Transfer Switch PLN-PLTS for Boiler Chicken farms based on the Internet of Things. The purpose of this study is to find out how to design an IoT-based Automatic Transfer Switch and it is hoped that it can overcome any cases of PLN voltage drop that can be overcome with a backup voltage source, namely PLTS. The results of this study indicate that the overall automatic control system can carry out the control process and keep the voltage source available on the boiler chicken farm according to the settings desired by the user. Based on the results it can be concluded that the readings of each sensor are good error value does not exceed the tolerance error value of 5%.

Keywords: *Voltage, PLN, PLTS, Automatic Transfer Switch, Internet of Things*

PENDAHULUAN

Pada saat ini kebutuhan terhadap energi listrik sangatlah tinggi, dimana hampir seluruh manusia sangat memerlukan energi listrik pada kehidupan sehari-hari. Pada malam hari tingkat penggunaan energi listrik sangatlah tinggi, beban puncak ini terjadi karena memanfaatkan energi listrik untuk menyalakan lampu atau penerangan. Tanpa adanya energi listrik sebagai pendukung maka kegiatan manusia akan terhambat dan akan berdampak pada setiap kegiatan yang memerlukan energi listrik.

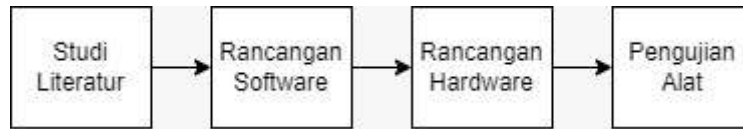
Pemanfaatan energi listrik pada bidang industri salah satunya pada peternakan boiler, energi listrik memiliki peran penting dalam sebuah peternakan ayam boiler (Ishak & Kurniawan, 2021). Dalam satu kandang ayam boiler terdapat ribuan ayam yang dipelihara, pada malam hari kondisi kandang ayam boiler harus selalu mendapatkan suplai energi listrik untuk mengoperasikan lighting, heater dan exhaust fan. Jika terjadi mati listrik atau kondisi kandang menjadi gelap, maka ayam boiler yang berada di dalam kandang akan menjadi panik dan akan saling bertabrakan, dan juga perubahan

suhu pada kandang karena heater tidak menyala, maka akan menyebabkan ayam tersebut mati serta peternak akan mengalami kerugian.

Dalam penelitian ini, penulis akan membuat suatu inovasi baru dalam hal pembuatan alat automatic transfer switch yang dapat di akses melalui smartphone yang terhubung dengan jaringan internet. Dalam penelitian ini penulis menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai back up energi listrik jika terjadi pemadaman listrik dari PLN (Almadani et al., 2021; Asriyadi et al., 2016; Fernando et al., 2013; Wijaya, 2019). Alat ini di harapkan dapat memudahkan peternak dalam mengatasi masalah listrik padam secara tiba-tiba pada malam hari yang mengakibatkan kondisi kandang menjadi gelap, karena pada umumnya lokasi peternakan ayam boiler terletak jauh dari pemukiman penduduk, yang mengakibatkan keterlambatan penanganan listrik padam yang dapat menyebabkan kerugian pada peternak ayam tersebut. Peternakan ayam boiler tidak hanya membutuhkan penerangan saja, ada beberapa aspek yaitu suhu dan kelembaban yang harus diperhatikan. Jika pada malam hari listrik padam maka suhu kandang akan menjadi dingin, dan jika pada siang hari terjadi listrik padam maka akan membuat kondisi kandang akan menjadi lembab, tentunya akan berbahaya bagi kondisi ayam. Temperatur lingkungan yang stabil sangat perlu diperhatikan untuk menjaga tumbuh kembang ayam, ayam membutuhkan temperatur lingkungan sekitar 29-34°C (Sofia, 2017). Maka dari itu peranan prototipe *automatic transfer switch* PLN-PLTS untuk peternakan ayam boiler berbasis *Internet of Things* sangatlah penting dalam mengontrol dan menjaga suplai energi listrik pada operasional kandang peternakan boiler.

METODE PENELITIAN

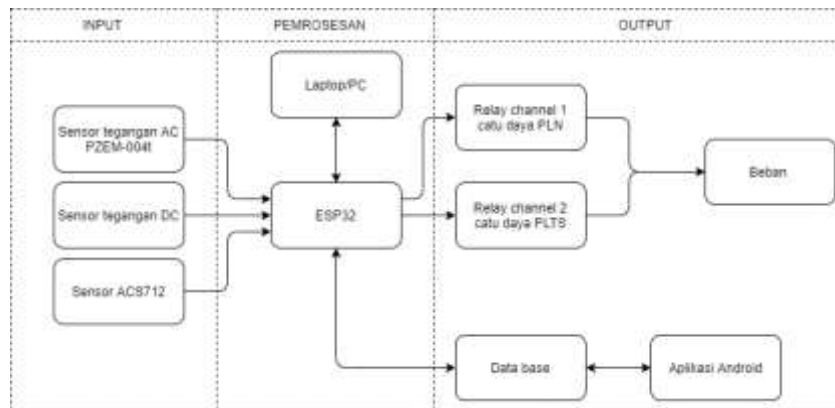
Penelitian ini utamanya dilakukan dengan metode eksperimental untuk menguji sistem yang dirancang baik software maupun hardware. Gambar 1 menampilkan diagram alir tahapan penelitian pembuatan prototipe automatic transfer switch PLN-PLTS untuk peternakan ayam boiler berbasis Internet of Things.



Gambar 1. Metodologi penelitian

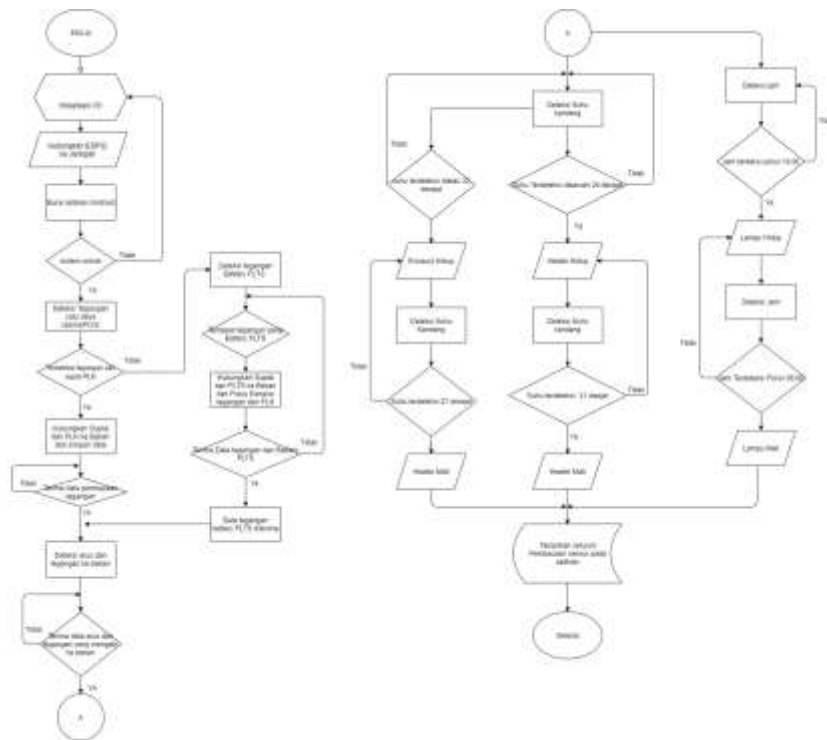
Tahap penelitian dilakukan dari tahapan *study literature*, perancangan *software*, perancangan *hardware*, sampai dengan uji coba dan perbaikan. Tahap awal sebelum melakukan perancangan alat, dilakukan pembuatan diagram blok dan *flowchart* sebagai acuan dalam proses perancangan. Sedangkan pengujian terhadap kinerja prototype *automatic transfer switch*, pembacaan sensor PZEM004-t, sensor tegangan DC 25V, sensor DHT22, dan sensor ACS712.

Sebelum dilakukannya perancangan pada *hardware* dan *software*, terlebih dulu ditentukan diagram blok kerja alat yang akan dibuat untuk mempermudah perancangan tersebut. Diagram blok dibagi menhadu 3 bagian yaitu *input*(sensor PZEM004-t, sensor tegangan DC25V, sensor ACS712), Pemrosesan(Laptop/PC, ESP32), dan *output*(*relay 2 channel*, *database*, aplikasi android). Diagram blok dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram rangkaian

Diagram alir atau *flowchart* berfungsi untuk menggambarkan proses kerja dari prototipe automatic transfer switch PLN-PLTS untuk peternakan ayam boiler berbasis *Internet of Things*. *Flowchart* dari cara kerja alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.



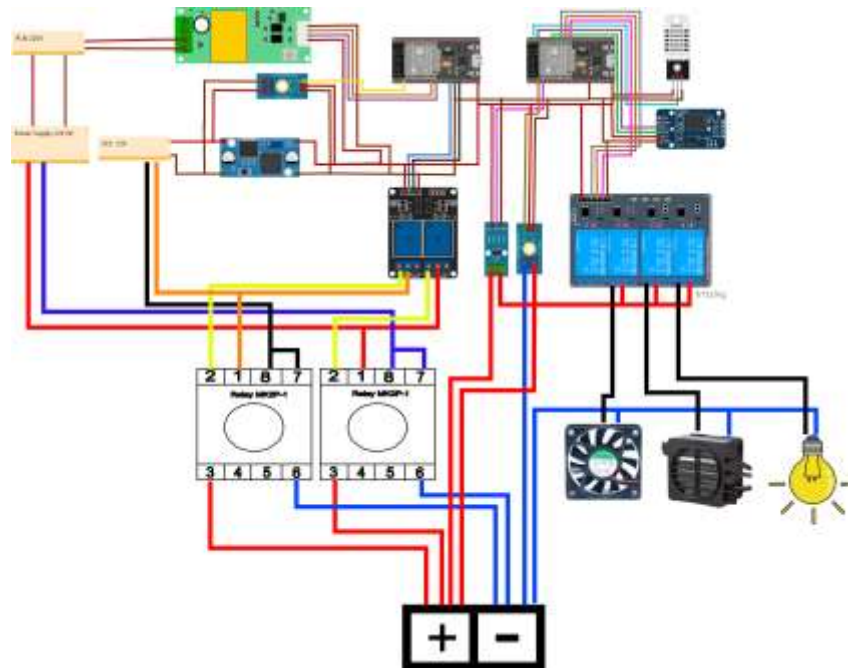
Gambar 3. Flowchart

Pada Gambar 3 dapat dilihat sistem kerja keseluruhan dari prototipe automatic transfer switch berbasis internet of things. Pada saat proses dimulai akan diawali dengan Inisiasi Input dan output serta Inisiasi mikrokontroler dengan jaringan internet, saat sistem online maka kedua sensor akan melakukan pembacaan tegangan, jika terdeteksi tegangan dari masing masing sensor akan ditampilkan pada aplikasi android. Pada saat tegangan PLN tidak terbaca atau 0 selama 3 detik maka mikrokontroler mengirimkan output kepada modul relay dan terjadi pengalihan sumber tegangan dari PLN ke PLTS. Protopite ATS ini dapat dikendalikan secara manual melalui push bottom yang ada pada aplikasi android yang akan dapat melakukan pengalihan sumber tegangan secara manual.

Pada bagan A Gambar 3 adalah diagram bagaimana sensor DHT22 dan RTC mengontrol beban pada kandang, saat sensor DHT22 melakukan deteksi nilai suhu di atas 32° C mikrokontroler mengaktifkan relay 5 untuk menghidupkan exhaust, saat suhu terbaca di bawah 27° C exhaust mati. Saat suhu yang terdeteksi di bawah 25° C maka ESP32 akan mengaktifkan heater sampai dengan suuhu yang terbaca diatas 31° C.

Serta saat RTC menunjukkan pukul 18:00 maka lampu pada kandang akan hidup sampai dengan pukul 6:00 pagi.

Rancangan hardware dari alat yang dibuat berupa wiring diagram dapat dilihat pada Gambar 4. Rancangan ini menjadi acuan untuk pembuatan prototype alat. Desain rancangan alat dibuat menggunakan aplikasi Fritzing.



Gambar 4 Diagram rangkaian pada fritzing

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk fisik dari Prototipe *Automatic Transfer Switch* PLN-PLTS untuk Peternakan Ayam Boiler Berbasis IoT yang telah direncanakan seperti Gambar 5. Pada Tabel 1 ditampilkan hasil uji coba dari kontrol otomatis *Automatic Transfer Switch* PLN-PLTS untuk Peternakan Ayam Boiler Berbasis IoT. Pada Tabel 2 ditampilkan hasil uji coba kontrol manual dari aplikasi android.



Gambar 5. Realisasi prototipe

Tabel 1
Hasil uji coba kontrol otomatis

Tema	Supply tegangan	Delay (s)
Sumber PLN diputuskan	PLTS	3
Sumber PLN Terhubung Kembali	PLN	3
Koneksi internet terputus	PLTS	4
sumber PLN diputuskan	PLTS	3
Sumber PLN Terhubung Kembali	PLN	3,5

Tabel 2
Hasil uji coba kontrol manual dari aplikasi android

Push button	PLN	PLTS	Delay (s)
Push button PLN	ON	OFF	5
Push button PLTS	OFF	ON	5

Hasil pengujian kontrol otomatis yang ditampilkan pada Tabel 1 saat terjadi pemadaman listrik PLN sensor mendeteksi nilai tegangan selama 3 detik untuk memastikan status drop tegangan *true* atau *false*, saat status drop tegangan *true* sumber tegangan akan berpindah kepada sumber PLTS dan jika *false* sumber tegangan tidak akan berpindah.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan saat kontrol ATS diubah menjadi manual, saat *push button* PLN ditekan sumber PLTS OFF dan sumber PLN ON, Saat *push button* PLTS ditekan sumber tegangan PLN OFF dan PLTS ON. Jadi saat salah satu *push button* ditekan maka sumber tegangan yang satunya akan OFF, hal ini untuk mencegah terjadinya *short circuit*.

Pada Tabel 3 ditampilkan hasil pengujian kontrol beban secara otomatis dengan indikator deteksi suhu pada kandang.

Tabel 3
Hasil uji coba kontrol manual dari aplikasi android

Deteksi suhu	Heater	Exhaust
25°C	ON	OFF
33°C	OFF	ON
27°C	OFF	OFF
29°C	OFF	OFF

Pada Tabel 3 pengujian yang didapat beban *exhaust fan* dan *heater* bekerja berdasarkan perubahan suhu yang dibaca sensor DHT22 yang dipasang di dalam kandang ayam boiler. *Exhaust fan* bekerja saat suhu di dalam kandang ayam boiler mencapai 32°C dan akan berhenti bekerja pada suhu 27°C. Untuk *heater* bekerja saat suhu di dalam kandang di bawah 25°C dan akan berhenti bekerja pada saat suhu di dalam kandang mencapai 31°C.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan sistem yang bekerja sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan untuk menjaga aliran tegangan kepada beban yang berada pada kandang ayam boiler. Prototipe yang dibuat dapat bekerja dengan dua kontrol yaitu kontrol otomatis dan kontrol manual, yang dapat diatur melalui aplikasi android. Kontrol secara otomatis bekerja dengan indikator sensor PZEM004-t dan sensor tegangan DC 25V. Pada pengujian dilakukan dengan memutus sumber tegangan PLN, dan hasil menunjukkan sumber tegangan dipindahkan ke sumber tegangan PLTS dengan waktu jeda 3 detik sesuai dengan waktu jeda yang di tentukan pada program Arduino IDE, dan saat tegangan PLN terhubung kembali, maka program akan membaca nilai tegangan selama 3 detik jika tegangan yang dibaca sudah diatas 220V maka sumber tegangan akan dipindahkan kembali ke sumber PLN, agar sumber energi cadangan tetap tersedia untuk backup jika terjadi lagi sumber PLN terputus. Dan kontrol manual dioperasikan melalui aplikasi android, dengan menekekan push button auto agar kontrol berubah menjadi manual, lalu menekan push button PLN jika ingin memindahkan sumber tegangan kesumber PLN dan menekan push button PLTS untuk memindahkan ke sumber PLTS. Dapat disimpulkan jika saat terjadinya pengalihan tegangan listrik dari sumber utama kepada sumber cadangan dapat disimpulkan sensor

memerlukan waktu jeda untuk pembacaan agar dapat menentukan status tegangan *true* atau *false*.

Dari hasil pengujian yang didapat beban exhaust fan dan heater bekerja berdasarkan perubahan suhu yang dibaca sensor DHT22 yang dipasang di dalam kandang ayam boiler. *Exhaust* fan bekerja saat suhu di dalam kandang ayam boiler mencapai 32°C dan akan berhenti bekerja pada suhu 27°C. Untuk *heater* bekerja saat suhu di dalam kandang di bawah 25°C dan akan berhenti bekerja pada saat suhu di dalam kandang mencapai 31°C. Beban lampu pada kandang akan menyala saat RTC menunjukkan pukul 18:00 dan akan mati pada pukul 06:00. Dapat disimpulkan sistem kontrol beban secara otomatis sudah bekerja sesuai program yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Almadani, I. F., Haryudo, S. I., & ... (2021). Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch Antara Listrik PLN Dan PLTS Skala Kecil Untuk Alat Penetas Telur Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknik*
- Asriyadi, A., Indrawan, A. W., Pranoto, S., Sultan, A. R., & Ramadhan, R. (2016). Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) Pada PLTS dan PLN serta Genset. *Jurnal Teknologi Elekterika, 13(2)*, 225.
- Fernando, Y., Situmorang, L., & Jatmiko, D. A. (2013). *Sistem Pemonitoringan Dan Auto Switch Power Supply Menggunakan Solar Cell Powerbank Pada Server. 1(112)*, 1–8.
- Ishak, L. F., & Kurniawan, B. I. (2021). Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS) Untuk Daya Satu Fasa Berbasis Web Server. *JURNAL LITEK : Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, 18(2)*, 71–77.
- Sofia, E.-. (2017). Kajian Teoritik Pemilihan Heat Pump Dan Perhitungan Sistem Saluran Pada Kandang Peternakan Ayam Broiler Sistem Tertutup. *Infomatek, 19(01)*, 11.
- Wijaya, T. K. (2019). Perancangan Panel Aautomatic Transfer Switch Dan Auotomatic Dengan Kontrol Berbasis Arduino Main Failure. *Sigma Teknika, 2(2)*, 207.