

## RANCANG BANGUN KONTROL MONITORING AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) PADA SISTEM HYBRID BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Nur Aini<sup>1</sup>, Suhanto<sup>2</sup>, Didi Hariyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [nurainiyzd1909@gmail.com](mailto:nurainiyzd1909@gmail.com)

### Abstrak

Sumber tenaga listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) tidak selalu menyalurkan sumber energi listrik secara terus menerus, terkadang akan mengalami kegagalan yang disebabkan oleh gangguan pada sistem transmisi dan distribusi dari sumber listrik utama. Untuk mengatasi kegagalan tersebut dan meminimalisir ketersediaan biaya pada PLN, diperlukan sumber lain untuk pengganti PLN yaitu dengan memanfaatkan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) pada sistem teknologi *hybrid* dalam penggunaan dua sistem pembangkit atau lebih. Sistem rancangan *Automatic Main Failure* (AMF) dan *Automatic Transfer Switch* (ATS) adalah sistem rangkaian listrik yang memiliki fungsi sebagai pendeteksi kegagalan dan sakelar yang beroperasi secara otomatis ketika terjadi pemadaman listrik yang terencana maupun mendadak, maka dengan otomatis sistem tersebut akan bekerja sendiri memindahkan aliran sumber listrik dari sumber lain.

Hal tersebut, sebagai salah satu solusi mengatasi masalah waktu pengalihan sumber dari catu daya Solar Sel ke PLN supaya pengoperasian berjalan dengan lancar. Sistem *Automatic Main Failure* (AMF) dan *Automatic Transfer Switch* (ATS) ini dikendalikan oleh *Wemos* dilengkapi dengan sensor *PZEM-004T* dengan tampilan monitoring melalui *Smartphone Internet of Things* yang dapat dikontrol mode manual dan otomatis.

**Kata Kunci:** *Automatic Transfer Switch* (ATS), *Automatic Main Failure* (AMF), teknologi *hybrid*, Solar Sel

### Abstract

*The source of electricity from the State Electricity Company (PLN) does not always distribute electrical energy sources continuously, sometimes it will fail due to disturbances in the transmission and distribution system from the main power source. To overcome these failures and minimize the availability of costs to PLN, another source is needed to replace PLN, namely by utilizing PLTS (Solar Power Plant) on a hybrid technology system in the use of two or more generating systems. The design system of Automatic Main Failure (AMF) and Automatic Transfer Switch (ATS) is an electrical circuit system that has a function as a failure detector and a switch that operates automatically when a planned or sudden power outage occurs, so the system will automatically work by itself moving the flow. power source from other sources.*

*This is as a solution to overcome the problem of switching time from the Solar Cell power supply to PLN so that the operation runs smoothly. This Automatic Main Failure (AMF) and Automatic Transfer Switch (ATS) system controlled by Wemos is equipped with a PZEM-004T sensor with a monitoring display via an Internet of Things Smartphone that can be controlled in manual and automatic modes.*

**Keywords:** *Automatic Transfer Switch* (ATS), *Automatic Main Failure* (AMF), *hybrid technology*, *Solar Cell*

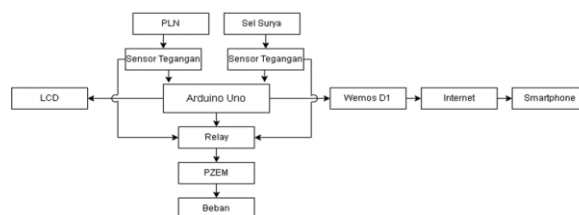
## PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat dijadikan sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan listrik di masa mendatang. Dengan memanfaatkan atap rumah/ kantor/ gedung sehingga dapat menerima cahaya matahari secara optimal yang akan diterima oleh baterai dan diubah dari arus listrik searah DC menjadi arus AC dengan bantuan inverter. Selain itu, merupakan penanggulangan efektif dan efisien sebagai penghematan biaya listrik. PLTS rooftop merupakan salah satu teknologi pembangkit listrik masa depan yang sangat ramah lingkungan dan dapat menjadi solusi penghematan terhadap tingginya tarif listrik saat ini.

Menghidupkan genset ketika PLN padam dan mematikan genset ketika PLN menyala merupakan peran dari sistem *Automatic Main Failure (AMF)* dan *Automatic Transfer Switch (ATS)*. *Automatic Main Failure (AMF)* merupakan modul rangkaian listrik dapat bekerja otomatis dalam mematikan dan menghidupkan genset, dimana jika PLN padam secara otomatis AMF akan menyalakan genset dan menjadi suplai listrik, kemudian ketika PLN menyala kembali maka secara otomatis genset dimatikan oleh AMF. Ide untuk menciptakan suatu sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan adalah agar lebih mudah dalam pelaksanaannya, selain itu lebih mudah untuk memahami penggunaan dan cara kerja pembangkitan sumber energi listrik, maka dengan ini penulis akan mengajukan Penelitian dengan judul **“PERANCANGAN KONTROL PEMANTAUAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)* DAN *AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF)* PADA SISTEM *HYBRID* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”**.

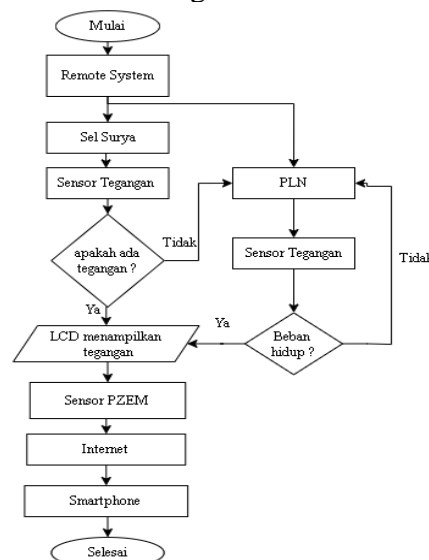
## METODE

Pengalihan sumber daya primer ke sumber daya cadangan sebagai fungsi dari sistem ATS dan AMF.



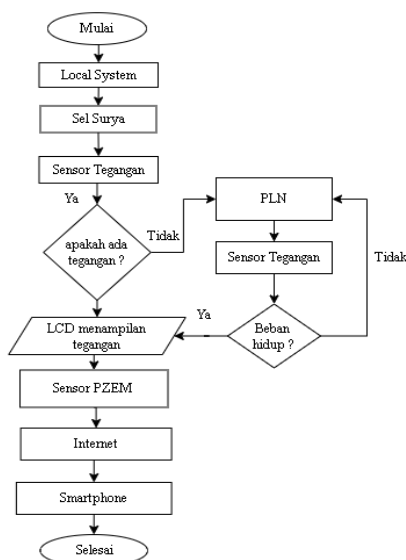
Gambar 1. Desain Alat

Flow chart alat sebagai berikut:



Gambar 2. Flow chart Alat Remote System

Saat proses mentransfer sumber energi listrik melalui *Remote System*, sistem *ATS-AMF* beroperasi secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dapat dikontrol dan dipantau melalui *smartphone*.



Gambar 3. Flow chart Alat Local System

Sebaliknya, dalam keadaan Local System, jika sumber dari Solar Sel gagal atau baterai kehabisan energi, beban akan mati dan catu daya cadangan (PLN) dihidupkan secara manual melalui *smartphone*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Pengujian *Automatic Transfer Switch (ATS) Manual*

Pegujian pada rangkaian *Automatic Transfer Switch (ATS)* secara Manual dilakukan untuk mengalihkan sumber energi listrik apabila terjadi pemadaman pada catu daya utama atau Solar Sel yang dapat dimonitoring melalui LCD dan layar *smartphone*.



Gambar 4. Pengujian ATS secara Manual

Analisis : Dengan adanya salah satu supply dari Solar Sel ataupun PLN yang masuk, sistem dapat dipantau melalui LCD dan *smartphone*. Jika supply yang digunakan gagal, sistem akan mati dan beban tidak akan menyala. Dalam sistem ini memiliki relay sebagai saklar untuk beralih dari satu sumber ke sumber yang lain.

#### b. Pengujian *Automatic Transfer Switch (ATS) Auto*



Gambar 5. Pengujian ATS secara Auto

Analisis : Jika sumber yang mengalir beban padam, maka secara otomatis sumber lain yang *standby* mengganti peranannya sumber utama.

#### c. Pengujian *Automatic Main Failure (AMF)*

Pegujian pada sistem *Automatic Main Failure (AMF)* dilakukan untuk mengetahui sistem kerja pada alat ini. Dengan memanfaatkan sensor tegangan sebagai pendeteksi ada tidaknya sumber yang masuk pada beban.



Gambar 6. Pengujian AMF

Analisis : Apabila salah satu sumber padam, maka sensor tegangan akan mendeteksi bahwa tidak terdapat tegangan yang mengalir pada beban. Disertai dengan monitoring yang terdapat pada LCD dan layar *smartphone* untuk mengetahui jika sumber catu daya mengalami *failure*.

#### d. Pengujian Solar Sel

Perangkat Solar Sel dalam rancangan alat ini bertujuan agar dapat mengetahui jika Solar Sel yang digunakan dalam kondisi baik. Maka dilakukan suatu percobaan agar mengetahui nilai tegangan dan arus.



Gambar 7. Pengujian Solar Sel

Waktu Pengukuran (WIB)	Tegangan (Volt)	Nilai Arus (mA)
07.00	12,89	2,3
08.00	12,91	2,3
09.00	13,10	2,4
10.00	13,23	2,4
11.00	13,29	2,4
12.00	13,22	2,4
13.00	13,38	2,4
14.00	13,09	2,4
15.00	13,02	2,3
16.00	12,95	2,3
17.00	12,91	2,3

Tabel 1. Pengukuran Solar Sel

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian tegangan Solar Sel dapat disimpulkan bahwa tegangan tertinggi diperoleh 13,38 pada pukul 13.00 dengan , sedangkan tegangan terendah yaitu 12,89 pada pukul 07.00.

e. Pengujian Baterai

Perangkat ini berperan sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan dari Solar Sel ketika mendapat cahaya dari sinar matahari.



Gambar 8. Pengujian Baterai

Waktu Pengukuran (WIB)	Tegangan (Volt)
07.00	12,80
08.00	12,84
09.00	12,90
10.00	12,87
11.00	12,89
12.00	12,92
13.00	12,90
14.00	13,13
15.00	12,87
16.00	12,80
17.00	12,76

Tabel 2. Pengukuran Baterai

Analisis : Uji Pengisian pada baterai yang diperoleh dari hasil pengujian diatas bahwa nilai tegangan yang tertinggi terdapat pada pukul 14.00 WIB dengan nilai 13,33 V, sedangkan nilai terendah yang dihasilkan pada pukul 17.00 WIB dengan nilai tegangan sebesar 12,76 V.

f. Pengujian Relay

Perangkat ini berfungsi sebagai switch pada sistem ATS/AMF dan terdapat

fungsi *interlock* didalamnya yaitu melakukan pengamatan terhadap input dan melakukan tindakan kemudian melakukan tindakan menghidupkan dan mematikan output.

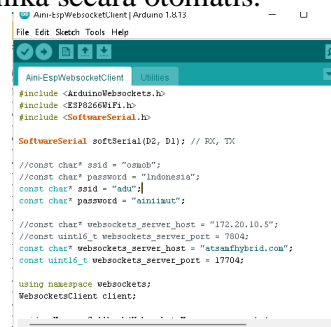


Gambar 9. Pengujian Relay

Analisis : Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada gambar diatas, relay dapat bekerja dengan baik ketika dilakukan pengetesan dengan menggunakan avometer bahwa kontak – kontak *relay* dapat bekerja dengan baik.

g. Pengujian Arduino Uno

*Arduino Uno* merupakan perangkat keras yang dilengkapi dengan *software* dan bahasa pemrograman yang berfungsi untuk mengendalikan beberapa komponen elektronika secara otomatis.



Gambar 10. Pengujian Arduino Uno

Analisis : Dari hasil pengujian bahwa *Arduino Uno* berfungsi dengan baik. Selain itu juga dapat dilihat dari indikator LED pada *Arduino* menyala yang menunjukkan *Arduino* berfungsi dengan baik. Hal tersebut dibuktikan bahwa program sudah muncul notifikasi *done compiling*.

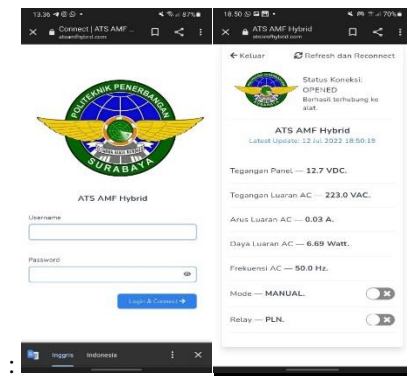
h. Pengujian Internet of Things

Pengujian pada *Internet of Things* (IoT) yang bertujuan untuk memudahkan



sistem kontrol monitoring *Automatic Main Failur (AMF)* dan *Automatic Transfer Switch (ATS)* pada alat saya ini menggunakan *smartphone* sebagai *interface* utamanya dilengkapi dengan tampilan kontrol dan monitoring.

:



Gambar 11. Pengujian *Interface internet of Things*

Cara pengujian *Internet of Things* pada website :

1. Hubungkan hotspot ke *wemos d1 mini* dan aktifkan data seluler pada ponsel.
2. Lampu pada komponen *wemos* akan menyala, menandakan hotspot sudah terhubung dan terdapat keterangan *ESP* terhubung pada *smartphone*.
3. Buka *chrome* pada ponsel.
4. Masukkan alamat link website *atsamfhybrid.com*.
5. Masukkan *Username* dan *Password*, dan klik login..
6. Alat kontrol dan pemantauan ditampilkan melalui antar muka situs web.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Setelah merancang sistem *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)* pada Sistem *Hybrid* Berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat diambil kesimpulan, antara lain :

1. Perancangan alat ini memiliki dua sumber catu daya utama (Solar Sel) dan daya cadangan (PLN) yang bekerja secara bergantian dan dapat dikontrol dan dipantau dari layar *smartphone*.
2. Setelah pengujian dengan alat ini, sistem rangkaian *ATS* dan *AMF* dapat bekerja

dengan baik menggunakan sistem *hybrid* berbasis *IoT* dan dapat terintegrasi dengan baik dengan perangkat lainnya.

## Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan maupun pengoperasian serta ada sedikit tambahan untuk menyempurnakan lagi alat monitoring tersebut yaitu :

1. Desain kontrol dan pemantauan dengan sistem *hybrid* ini dapat dikembangkan dengan menambahkan beberapa sumber catu daya lain, menciptakan inovasi baru dalam sumber energi terbarukan.
2. Data yang diperoleh dengan menggunakan sistem *hybrid* berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk menambahkan berbagai kontrol dan monitor dalam desain kontrol Monitoring *ATS* dan *AMF*.
3. Menambahkan pemberitahuan ketika terjadi kesalahan pada sistem dengan memfasilitasi kontrol *ATS* dan *AMF* via *Internet of Things (IoT)*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budioko, Totok. 2016. "Peluang Riset Dan Inovasi Bisnis Menggunakan *Internet of Things*." Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI) VIII: 353–58.
- [2] Elektro, S Teknik, Fakultas Teknik, and Universitas Negeri Surabaya. 2010. "IMPLEMENTASI *ATS AMF* MENGGUNAKAN SISTEM *HYBRID* Adi Wahyu Setyono Subuh Isnur Haryudo , Mahendra Widyartono , Aditya Chandra Hermawan Abstrak." Ward J, Peppard J. *Strategic planning for Information Systems. Fourth Edition. West Susse: John Willey & Sons Ltd. 2007: 102-104.*
- [3] Indrawan, Andi Wawan et al. 2021. "Perancangan *ATS/AMF* Berbasis *Internet of Things*." Jurnal Teknologi Elekterika 18(1): 26.
- [4] Isnantyo, Fajar Danur et al. 2020. "Pengembangan Sekolah Hemat Energi Melalui Aplikasi Teknologi

- Hybrid.” Abdimas Dewantara 3(1): 15.*
- [5] Khalif, MI, D Syauqy, R Maulana - Jurnal Pengembangan Teknologi, and Undefined 2018. 2018. “Pengembangan Sistem Penghitung Langkah Kaki Hemat Daya Berbasis Wemos D1 Mini.” J-Ptiik.Ub.Ac.Id 2(6): 2548–2964. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1567>.