

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya sumber energi listrik yang digunakan pada sektor industri, rumah tangga, instansi pemerintah, instansi pendidikan, dan rumah sakit berasal dari PLN. Ketersediaan energi listrik yang kontinu sangat diperlukan untuk menunjang perekonomian, pendidikan, dan kesehatan agar dapat menjalankan fungsi maupun produksinya. Akan tetapi suplai energi listrik dari PLN tidak selamanya tersedia, suatu saat pasti akan mengalami pemadaman yang diakibatkan oleh berbagai macam faktor, seperti terjadi hubung singkat, beban berlebih pada saluran listrik, bencana alam, gangguan pada sistem pembangkit dan masih banyak lainnya [1]. Ketika terjadi pemadaman listrik maka seluruh aktivitas yang berkaitan dengan energi listrik maka akan terhambat. Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukannya sumber energi cadangan yang dapat menggantikan suplai energi listrik dari PLN. Penggunaan PLTS dan generator set (Genset) dapat menjadi suatu solusi sebagai pengganti suplai energi listrik utama dari PLN. Peralihan antara PLN, PLTS, dan Genset memerlukan alat otomatis yang dapat mengontrol kapan terjadinya penggantian sumber energi listrik [2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Widiastuti (2023) tentang “Rancangan Bangun Panel *ATS (Automatic Transfer Switch)* sebagai Alternatif pada Sumber PLN”, pada penelitian tersebut menyatakan bahwa rancangan bangun panel *ATS* digunakan hanya untuk perpindahan sumber dari PLN ke Genset. Namun penelitian ini tidak mempunyai system pengaktifan Genset otomatis untuk menghidupkan dan mematikan Genset secara otomatis [3].

Pada penelitian yang dilakukan oleh I. W. Ramadan (2023) tentang “Analisis Rancangan Panel *Automatic Transfer Switch and Automatic Main Failure*” pada penelitian tersebut menggunakan *ATS* dua sumber peralihan antara PLN-Genset, namun pengaktifan Genset otomatis pada penelitian ini digunakan hanya untuk pengaman dan monitoring sumber dari Genset ketika terjadi arus berlebih dan untuk menghidupkan dan mematikan Genset masih dilakukan secara manual [4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh F. Pollatu (2023) tentang “Rancang Bangun *ATS (Automatic Transfer Switch)* Generator Set 3 Phasa Menggunakan Arduino”, pada penelitian ini, *ATS* yang digunakan adalah peralihan antara dua sumber PLN-Genset tanpa adanya sumber lain seperti sumber dari PLTS dan tidak menggunakan pengaktifan Genset otomatis pada Genset untuk menghidupkan dan mematikan Genset secara otomatis [5].

Untuk permasalahan tersebut, diperlukan perangkat yang dapat bekerja secara otomatis untuk memindahkan sumber energi listrik, sehingga saat listrik padam atau mengalami gangguan, operator tidak perlu memindahkan sumber listrik

secara manual. Oleh karena itu, perlu dirancang alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk mengambil alih suplai listrik dari PLN/PLTS ke Genset atau sebaliknya. Sistem kontrol otomatis ini biasanya disebut *Automatic transfer switch (ATS)* dan pengaktifan Genset secara otomatis [6].

PLN merupakan sumber utama pada perancangan ini. ketika PLN padam, sistem *ATS* akan memindahkan sumber listrik dari PLN ke PLTS dan ketika PLN pulih, maka *ATS* akan memindahkan sumber tersebut kembali ke PLN. Namun, jika tidak ada sumber yang mengalirkan listrik ke beban baik dari PLN maupun PLTS maka sistem akan melakukan pengaktifan Genset secara otomatis (sumber *back-up*) dan *ATS* memindahkan sumber listrik ke Genset. Jika sumber utama pulih yaitu PLN, *ATS* akan memindahkan sumber listrik ke PLN. Pada perancangan modul *ATS* terdiri atas dua sistem, yaitu *ATS* utama dan *ATS backup*. *ATS* utama merupakan peralihan antara PLN dengan PLTS, dan *ATS backup* peralihan antara jalur listrik yang melalui *ATS* utama dengan Genset. Pengaktifan Genset secara otomatis merupakan serangkaian komponen listrik yang bekerja secara otomatis untuk menyalakan dan mematikan generator set. Sistem kerjanya adalah ketika kedua sumber listrik PLN dan PLTS padam, rangkaian pengaktifan Genset otomatis akan secara otomatis menyalakan Genset dan menyalurkan listrik. Sebaliknya, ketika salah satu sumber listrik PLN ataupun PLTS kembali menyala, rangkaian pengaktifan Genset otomatis akan secara otomatis mematikan Genset [7].

Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis akan merancang alat perpindahan penyuplai energi Listrik secara otomatis antara PLN/PLTS dengan Genset dengan mengusulkan judul “**Perancangan Sistem *Automatic Transfer Switch (ATS)* dengan Pengaktifan Genset Otomatis untuk Penjaminan Kontinuitas Energi Listrik PLN-PLTS-Genset**” Rancangan sistem yang diusulkan akan menggunakan Genset, panel surya, inverter, baterai, *magnetic contactor SN-21*, *time delay relay 220VAC H3BA-A8*, *time delay relay H3CR-A8 12VDC* Relay AC MK2P-I 220V, Relay DC MK2P 12V MCB. Kinerja alat akan divalidasi menggunakan sensor PZEM-004T dan Osiloskop DSO5102P.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan yang dibahas pada penelitian berikut :

1. Bagaimana merancang sistem sistem *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset?
2. Bagaimana membangun sistem *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset?
3. Bagaimana pengujian kinerja sistem *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian yaitu :

1. Merancang desain sistem *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset agar bekerja dengan baik secara otomatis tanpa campur tangan secara manual.
2. Membangun sistem *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset.
3. Menguji kinerja *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Memahami sistem *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset.
2. Mengetahui kinerja *automatic transfer switch (ATS)* dengan pengaktifan Genset otomatis untuk penjaminan kontinuitas energi listrik PLN-PLTS-Genset terhadap besaran arus dan tegangan pada keberlanjutan penyuplaian energi listrik ke beban.
3. Membantu penyuplaian energi listrik secara keberlanjutan saat terjadi pemadam listrik oleh PLN.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Sistem *automatic transfer switch (ATS)* terdiri atas dua bagian, yaitu *ATS* utama dan *ATS backup*.
2. *ATS* utama diterapkan pada peralihan listrik PLN dengan PLTS dan *ATS backup* diterapkan pada peralihan sumber listrik yang melalui jalur *ATS* utama dengan Genset.
3. Sistem *ATS* utama menggunakan *magnetic contactor* SN-21 sebagai peralihan antara PLN dengan Genset, *ATS backup* menggunakan relay 220VAC dan *time delay relay 220VAC H3BA-A8*.
4. Sistem pengaktifan Genset otomatis diterapkan sebagai menghidupkan Genset saat terjadi pemadaman listrik dari PLN/PLTS dan menonaktifkan Genset saat listrik dari PLN/PLTS pulih.
5. pengaktifan Genset otomatis difungsikan untuk pengujian sekali hidup pada Genset.
6. Sistem pengaktifan Genset otomatis menggunakan relay 12VDC sebagai pengontrol jalur on/off dan jalur starter pada Genset.

7. Sistem pengaktifan Genset otomatis menggunakan magnetic contactor sebagai pendeteksi aliran listrik PLN/PLTS dan pemutus dan menyambung aliran listrik dari baterai 12Volt *5Ampere* ke starter dan on/off Genset.
8. Respon alat yang dirancang akan divalidasi menggunakan sensor PZEM-004T dan Osiloskop DSO5102P
9. Lingkup pembahasan hanya pada respon alat pada beban saat terjadi peralihan antara PLN-PLTS-Genset yang divalidasi menggunakan sensor PZEM-004T dan Osiloskop DSO5102P
10. Osiloskop DSO5102P digunakan hanya untuk melihat gelombang saat terjadi perpindahan sumber pada alat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi beberapa landasan teori terkait dengan penelitian tugas akhir yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini terdiri dari tahapan langkah-langkah pengerjaan penelitian tugas akhir yang akan dilakukan.

BAB IV METODE PENELITIAN

Bab IV berisikan hasil dan pembahasan terhadap penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab V berisikan kesimpulan dan saran terhadap penelitian yang telah

DAFTAR PUSTAKA