

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu roda penggerak perekonomian, hampir semua kegiatan perindustrian menggunakan listrik. Hal tersebut menjadikan listrik menjadi energi yang krusial karena menggunakan bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbarui. Untuk menghemat listrik pemerintah melakukan berbagai macam cara seperti melakukan pemadaman listrik selama beberapa jam pertahunnya. Selain untuk menghemat cadangan batubara pemadaman listrik digunakan untuk proses *maintenance* berbagai alat distribusi listrik. Beberapa hal tersebut bukan satu-satunya penyebab matinya listrik, keadaan alam yang tidak dapat diprediksi membuat pemadaman listrik sering terjadi terutama dimusim hujan, angin kencang merobohkan pohon menimpa tiang listrik dan sambaran petir yang terkena trafo distribusi membuat pemadaman listrik semakin sering terjadi bukan hanya satu hari terkadang proses penggantian trafo memerlukan waktu 2-4 hari.

Pada proses penggantian trafo membuat beberapa industri rumahan yang sangat membutuhkan listrik mengalami kerugian jika tidak melakukan Tindakan, karena pada dasarnya semua peralatan yang digunakan dalam sebuah proses pekerjaan yang dilakukan membutuhkan listrik untuk dapat terus berjalan. Ketika terjadi pemadaman secara tiba-tiba juga dapat menyebabkan beberapa komponen listrik juga dapat mengalami kerusakan. Maka dari itu, Genset sangat dibutuhkan oleh setiap ruangan seperti rumah sakit, data center, ruang komunikasi, bandara, dan lain-lain.[1]

Generator Set atau biasa disebut Genset merupakan sebuah perangkat pembangkit listrik (generator) yang memiliki mesin penggerak didalamnya. Pada umumnya, mesin penggerak yang digunakan untuk menghasilkan putaran yang disambungkan ke Generator adalah sebuah motor. Prinsip kerja Generator adalah merubah energi gerak (kinetik) menjadi energi listrik, dengan cara melakukan sinkronasi berdasarkan induksi elektro magnetik, setelah *rotor* diputar oleh penggerak (motor) dengan demikian kutub-kutub pada rotor akan berputar dan dapat menghasilkan arus listrik. Motor yang digunakan didalam generator menggunakan motor berbahan bensin ataupun berupa mesin diesel yang menggunakan bahan solar. Seiring dengan

perkembangan zaman, mesin penggerak mengalami kemajuan dimana mesin penggerak tak selalu berisik dan bergetar sehingga sangat cocok digunakan dimanapun dan kapanpun.[2]

Pada saat ini, generator sangat dibutuhkan terutama pada tempat-tempat yang harus memiliki suplai listrik secara terus menerus sehingga ketika terjadi kegagalan suplai maka generator dapat langsung berkerja. Beberapa contoh tempat yang sangat membutuhkan listrik adalah seperti rumah sakit, ruang komunikasi transportasi (kereta, pesawat terbang, dan kapal), dan Data Center. Namun, sebuah generator memiliki sebuah kekurangan dimana generator memiliki jeda waktu untuk melakukan starting motor hingga generator dapat menyala dan menjadi suplai ketika terjadi kegagalan suplai. Selain itu, terkadang untuk menyalakan sebuah generator masyarakat menggunakan manual dimana harus ada operator untuk dapat menyalakan generator tersebut.

Berdasarkan hal tersebut penulis membuat rangkaian *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Faillure (AMF)* yang digunakan untuk mematikan dan menghidupkan Generator Set secara otomatis serta memindahkan suplai dari PLN ke Genset atau sebaliknya secara otomatis dengan menggunakan *mikrokontroller STM32F103C8T6*. Jadi, ketika terjadi kegagalan suplai (*blackout*) maka rangkaian *AMF* yang dirangkai dengan sensor tegangan PZEM-004T akan mengirim sinyal bahwa listrik telah padam dan memerintahkan relay untuk menghidupkan Genset, kemudian Rangkaian *ATS* akan melakukan switch Suplai dari PLN ke Genset dengan menggunakan kontaktor magnet dengan menundanya selama beberapa detik hingga genset menyala dengan sempurna. Hal ini digunakan sebagai proteksi karena ketika genset melakukan starting membutuhkan waktu beberapa detik untuk dapat menyala dengan sempurna, karena ketika genset baru hidup, tegangan listrik yang dihasilkan masih naik turun sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada beban. Ketika listrik Kembali menyala relay akan mematikan Genset dan memindahkan suplai dari Genset ke PLN.

Pada penelitian tersebut menggunakan metode *Fault Tolerance, Fault Tolerant* adalah fitur yang memungkinkan suatu sistem tetap berjalan normal meskipun ada komponen yang rusak pada salah satu komponennya. Maksudnya adalah dengan membuat Plan B pada sistem yang telah dirancang dengan memberikan komponen cadangan pada komponen-komponen yang memiliki fungsi yang krusial seperti Kontaktor cadangan untuk melakukan switch suplai dan Aki

cadangan untuk melakukan starting genset. Dengan demikian, sistem dapat terus berjalan meskipun terjadi eror pada komponen tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan di atas, maka perumusan masalah yang dapat diambil yaitu :

1. Bagaimana Analisa Kondisi Transisi *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)* pada Genset Starter?
2. Bagaimana Penerapan metode *Fault Tolerance* pada *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)*?
3. Bagaimana Konfigurasi sistem *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)* berbasis *mikrokontroller*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat yang diharapkan dengan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk membuat Genset Starter otomatis menggunakan *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)*.
- b. Untuk memperkecil jeda waktu ketika terjadi blackout dengan menggunakan dengan *Automatic Transfer Switch (ATS)*.
- c. Untuk membuat suplai daya alternatif ketika sumber utama (PLN) mengalami kegagalan suplai.

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan hal-hal yang menjadi Batasan masalah penulis pada penelitian ini adalah :

- a. Pada penelitian yang akan dibuat menggunakan Generator Set (Genset) dengan daya 6kVA.
- b. Generator Set (Genset) yang digunakan dibeli bukan membuat Generator set sendiri.
- c. Fokus penelitian yang akan dibuat yaitu tentang otomatisasi dalam menghidupkan dan mematikan Generator Set.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penelitian ini memiliki 5 tahap utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perancangan, pengumpulan dan analisa data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan akhir.

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan kegiatan awal sebelum melakukan rangkaian riset berupa pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap pertama ini Menyusun rangkaian kegiatan sebelum melakukan riset. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul skripsi, konsultasi judul skripsi, pembuatan proposal penyusunan skripsi, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, memahami dan mempelajari tentang teori-teori yang berkaitan dengan topik riset, dan menentukan kebutuhan-kebutuhan data yang akan dikaji. Perencanaan jadwal dalam membuat desain dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data menjadi lebih optimal.

b. Tahap Perancangan

Tahap ini merupakan tahapan utama setelah proposal skripsi disetujui, yaitu perancangan *Automatic Transfer Switch* yang diterapkan pada Genset berbasis mikrokontroller, sistem tersebut dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap persiapan. Pada tahap perancangan dengan memperhatikan perancangan perangkat keras. Pada perancangan perangkat keras melakukan persiapan pada sensor dan komponen lainnya yang mendukung selama proses riset berlangsung.

c. Pengumpulan dan Analisis Data

Setelah melakukan perancangan tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Ada beberapa cara dalam mengumpulkan data seperti menggunakan jurnal atau skripsi. Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan mengambil data yang diperoleh dari percobaan penelitian dari percobaan Genset hingga percobaan *switch* beban.

d. Uji Coba dan Training Sistem

Tahap selanjutnya setelah melakukan uji coba dan training sistem. Tahap ini merupakan tahap lanjutan setelah melakukan riset sesuai judul yang diajukan. Uji coba sistem disini untuk mengetahui apakah sudah bekerja sesuai dengan riset yang ditentukan. Sedangkan *training* melakukan trial eror sejauh mana kemajuan sistem *Automatic Transfer Switch* yang telah dibuat yang agar sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

e. Tahap Evaluasi dan Pembuatan Laporan

Tahap akhir setelah melakukan uji coba dan training sistem adalah evaluasi dan pembuatan laporan. Evaluasi digunakan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan

dari alat yang telah dibuat. Dengan evaluasi penulis dapat memperbaiki kekurangan dari alat yang dibuat baik dari segi komponen ataupun coding. Selain itu, pembuatan laporan akhir juga diperlukan setelah proses riset telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dalam penelitian ini :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang dicapai, dan sistematika penulisan. Pada bab ini menjelaskan latar belakang penulis memilih judul yang diajukan berdasarkan masalah yang dihadapi.

2. Bab II Teori Penunjang

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung selama melakukan penelitian. Selain itu pada bab ini juga membahas penelitian-penelitian yang dibuat sebelumnya yang berhubungan dengan judul yang diajukan..

3. Bab III Perancangan Sistem

Bab ini membahas tentang metodologi penelitian yang digunakan, tahap-tahap penelitian, blok diagram system dan peralatan yang dibutuhkan berupa hardware maupun software.

4. Bab IV Implementasi dan Uji Coba Sistem

Bab ini berisi tentang hasil pengujian dan analisa yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui performasi alat, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan perkembangan pada masa mendatang.

5. Bab V Penutup

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan tugas akhir serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari alat yang direalisasikan.